

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano IV

JULHO-SETEMBRO, 1942

N.º 3

O CLIMA DA AMAZÔNIA

Prof. José Carlos Junqueira Schmidt

Dentre as grandes regiões naturais da terra, a Amazônia destaca-se não somente por estar, toda ela, situada ao longo do equador, mas também pela amplitude e grandiosidade do seu quadro natural. Mantendo-se quase ao nível do mar em toda a sua extensão, essa imensa planície ainda lembra o antigo oceano que foi, até no aspecto do manto vegetal denso e contínuo que a recobre. A paisagem, sempre igual, recua indefinidamente aos olhos do viajante que sobe o Rio Mar e reflete a quase constante uniformidade do meio físico. Só muito além, surge bruscamente a elevada cadeia andina, onde nasce o majestoso rio e que, servindo de anteparo aos ventos provenientes do mar que penetram livremente na sua bacia, constitui verdadeira barreira climática. De elevações muito mais suaves, extensas e antigas correm para o Amazonas afluentes de norte para sul e de sul para norte, com o qual estes formam a maior rede hidrográfica do mundo. E, para alimentar todos esses caudais, o sol evapora a cada minuto vários milhões de metros cúbicos d'água do Atlântico, que os alísios transportam incansavelmente para aquela incomensurável bacia.

O estudo do seu clima, apresenta hoje, mais do que nunca, particular interesse, dada a crescente importância econômica da região que ela abrange e fertiliza. É preciso, pois, trazer em dia os elementos informativos que lhe dizem respeito, maximamente no que tange aos agentes climáticos, de que tanto depende o êxito do esforço humano que lá se aplica.

Na contribuição que o presente tentame possa trazer à atualização dos conhecimentos sobre o clima da Amazônia consiste o nosso modesto objetivo.

CONCEITO DE CLIMA

A temperatura constitui um elemento tão importante na determinação dos climas, que os antigos geógrafos e astrônomos gregos já se tinham baseado, unicamente, na inclinação dos raios solares e no *quantum* de radiação solar, para diferenciar os diversos tipos de clima. Assim é que dividiram as regiões compreendidas entre o equador e os círculos polares em um certo número de zonas climáticas, limitadas por paralelos. Esses paralelos foram determinados de acordo com o seguinte

critério: ao caminhar-se do equador no sentido dos polos, tôda vez que o dia de maior duração do ano apresentasse um aumento de meia hora estava fixada uma nova zona climática. As faixas climáticas que resultaram dessa divisão variavam grandemente. Eram muito largas na região dos trópicos ($7^{\circ} 30'$ para a primeira) e muito estreitas nas proximidades dos círculos polares ($1'$ para a última). Embora por demais teórica, essa divisão dos climas foi completada mais tarde para as regiões polares. Cada faixa, nessas regiões, correspondia ao aumento de um mês na insolação. Ao todo, existiam 30 zonas climáticas para cada hemisfério, e a noção de clima estava assim ligada simplesmente à latitude ou à inclinação dos raios solares. A inclinação dos raios solares, em relação ao horizonte de cada lugar, de primordial importância na determinação dos climas, parece ter dado origem à palavra *Klima*, inclinação, do grego *Klinein*, inclinar. E, à divisão dos climas, assim concebida, deu-se a denominação de *clima solar* ou divisão *astronômica* dos climas.

Outra divisão, mais sintética, dos climas, mas também baseada somente na temperatura, consiste em dividir a terra em regiões: a) sem estação fria (dos trópicos ou das baixas latitudes), b) sem estação quente (polares ou das altas latitudes) e c) com uma estação quente e outra fria (intermediárias ou das latitudes médias).

Apesar de incompletas, essas classificações são tão práticas, que ainda são utilizadas por autores modernos, o que é até certo ponto justificável, visto como as classificações modernas são relativamente recentes e tem sofrido constantes alterações. Na verdade, o primeiro estudo de conjunto da distribuição da temperatura na terra foi realizado por AEPINUS, em 1716, em seu trabalho *De distributione caloris per tellurem*. Ora, sem estudos dessa natureza, não podiam, nem os antigos, nem os modernos, aquilatar da influência que podiam exercer os continentes e os mares, as correntes marinhas, a orografia e outros fatores, na distribuição da temperatura. Consta que STRABÃO já teria feito observações nesse sentido, mas, não possuindo dados meteorológicos em número suficiente, não lhe foi naturalmente possível estabelecer o valor e a extensão de tais influências.

O fato é que, durante longo tempo, a noção de clima permaneceu simples e a sua definição se prendia unicamente à inclinação dos raios solares.

Embora as primeiras observações meteorológicas datem de 500 anos A. C. e o primeiro manual de meteorologia *Meteorologika*, escrito por ARISTÓTELES e baseado em um certo número de observações, aparecesse cerca de 350 anos A. C., somente depois das viagens realizadas pelos grandes navegadores foi que se pôde começar a reunir observações meteorológicas de tôdas as regiões da terra e a fazer estudos comparativos. Assim, após a primeira tentativa de AEPINUS, ressalta MAHLMANN, em 1839, a necessidade de serem feitas observações climatológicas simultâneas e durante um mesmo período, afim de permitir o estudo comparativo dos climas. Em 1851, DOVE publica as primeiras isoanomalias da

temperatura e, em 1856, aparece o trabalho de MEECH sobre a distribuição do calor e da luz do sol nas diversas latitudes. GRISEBACH publica em 1872, um trabalho sobre a ordem a que obedece a distribuição da vegetação e, em 1882, vem à luz o primeiro mapa, organizado por VON LOOMIS, representando a distribuição das chuvas no globo. CURTIS, em 1893, põe em evidência, as três origens principais da chuva: convectiva, orográfica e ciclônica. Sucedem-se, assim, com uma rapidez crescente, os estudos dessa natureza e, com eles, a noção de clima vai-se tornando cada vez mais complexa porque, na realidade, o clima depende de fatores geográficos, que variam de lugar para lugar, e de elementos meteorológicos, que se modificam a cada instante.

AGENTES CLIMÁTICOS

Os principais agentes do clima são de duas naturezas: fatores geográficos e elementos meteorológicos.

Os fatores geográficos mais importantes são:

- 1.º) *a latitude*, que influe principalmente na distribuição da temperatura na terra;
- 2.º) *a disposição dos continentes e dos mares*, que alteram profundamente a distribuição da temperatura no globo e, portanto, o regime das pressões e dos ventos;
- 3.º) *a altitude*, com a qual os elementos meteorológicos variam rapidamente;
- 4.º) *a orientação das cadeias de montanha*, que modifica consideravelmente o regime dos ventos e consequentemente o das chuvas;
- 5.º) *a inclinação e a natureza do solo*, que influem na distribuição da temperatura, das chuvas e da vegetação;
- 6.º) *a continentalidade*, que aumenta a amplitude das temperaturas e modifica o regime dos ventos e das chuvas;
- 7.º) *as correntes marinhas*, que alteram a distribuição das temperaturas e das chuvas.

Quanto aos elementos meteorológicos, convém notar que, para caracterizar-se o clima de uma região, não se deve levar em conta somente os valores médios ou normais de uma longa série de observações de um ou dois elementos, como a temperatura ou a precipitação, mas ainda de outros elementos que tem influência sobre o clima.

Entre estes, encontram-se a radiação solar, a umidade relativa, o regime das pressões e dos ventos, a nebulosidade, a evaporação, etc.

Atuam igualmente sobre o clima os grandes centros semipermanentes de altas ou baixas pressões, o deslocamento das massas de ar, dos núcleos de variação de pressão e das perturbações atmosféricas que a estes acompanham. A influência desses fatores pode ser estudada pelo exame diário das cartas sinóticas.

CLASSIFICAÇÃO DOS CLIMAS

Tendo-se tornado complexo o conceito de clima, era natural que aparecessem inúmeras classificações para ordenar a grande variedade de tipos que o clima apresenta nas diversas regiões da terra. Basearam-se as classificações, ora na vegetação, ora em um ou mais elementos meteorológicos, ora na relação que existe entre estes e aquela. Os elementos meteorológicos vinham sendo estudados principalmente através dos seus valores médios, em consequência da definição geralmente aceita para o clima, então considerado "o conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracterizam o *estado médio* da atmosfera em um determinado lugar da superfície terrestre". A climatologia moderna, entretanto, tende a utilizar como básicos na diferenciação dos diversos tipos de clima, não somente os valores médios, mas ainda as variações que melhor caracterizam os principais elementos meteorológicos, como a amplitude anual, a amplitude diária, a coincidência ou não dos valores extremos, etc., procurando determinar com a maior precisão possível a correlação que existe entre essas variações e os aspectos naturais da vegetação e do solo. Também a climatologia dinâmica vem, com o estudo mais acurado da circulação aérea, contribuindo grandemente para esclarecer a feição peculiar de certos climas.

Dentre as classificações modernas que se basearam tanto na vegetação, quanto nos principais elementos meteorológicos, considerando a vegetação como sendo o espelho do clima, encontra-se o sistema do eminente cientista austríaco WLADIMIR KÖPPEN, publicado pela primeira vez no comêço dêste século. Êsse sistema, por alguns criticado como demasiado empírico e por outros, como excessivamente rígido, foi, após sucessivas modificações, aceito como a melhor classificação pelos maiores centros de cultura do mundo moderno. As últimas alterações foram pelo autor publicadas em 1936, no volume I, Parte C, do *Handbuch der Klimatologie*, sob o título: "Das geographische System der Klimate".

Vem em apoio da afirmação que acabamos de fazer o estudo recentemente feito pelo professor EDWARD A. ACKERMAN, da Universidade de Harvard, publicado na *Geographical Review*, Janeiro de 1941, no qual examina êle minuciosamente a aplicação da classificação de KÖPPEN aos climas da América do Norte, nela introduzindo, além de outras de menor importância, a seguinte modificação: a isoterma de -3°C do mês mais frio — que dividia os climas úmidos mesotérmicos dos climas úmidos microtérmicos — foi, para os Estados Unidos da América do Norte, substituída pela linha isotérmica de 0°C de Janeiro, por melhor corresponder àquele limite entre os dois climas.

O professor ACKERMAN adota a classificação de KÖPPEN com as mencionadas modificações e, baseado nela, organizou um novo mapa dos diversos tipos de clima da América do Norte, para o que se valeu dos novos dados meteorológicos coligidos nesse país. Tal adoção, que

não se fez sem a devida crítica, na qual o autor do novo mapa reconhece as deficiências que a referida classificação ainda encerra, assim a justifica êle:

"It is significant that almost all the work done on climatic classification has been directed toward revision and refinement of KÖPPEN'S system. THORNWAITE'S effort has been the only notable attempt at an entirely new classification since HETTNER and SUPAN, and even it is built on the ideas that KÖPPEN has set forth."

Diz ainda:

"Although the only serious competitor of the KÖPPEN system, THORNTHWAITE'S classification, corrects one deficiency, it is just as empirical as KÖPPEN'S at critical points, and much more complicated".

E conclue o seu trabalho com as seguintes palavras:

"If it is still held that the use of the January 0°C isotherm is an unwarranted departure from, and needless complication of, the literature on the KÖPPEN'S system, it may be pointed out that, as the original purpose of the system was the establishment of a quantitative classification that conformed as closely as possible to the facts of the landscape, a regional change in criteria that makes the classification more expressive adhere more to its spirit.

When adequate statistics on evaporation have been compiled, when the relation of plant distribution to moisture, light, temperature extremes, and temperature optima is known, and when the processes of erosion are fully understood, a purely quantitative classification can be devised. Meanwhile it is best to regard the KÖPPEN system as a pliable form — to be made as expressive as possible".

Verifica-se, assim, que no momento atual, o professor ACKERMAN acha preferível adotar a classificação de KÖPPEN e considerá-la como um sistema flexível, nela introduzindo as alterações que se tornarem necessárias, afim de melhor traduzir as condições climáticas realmente existentes nas regiões em que fôr aplicada. A essa mesma conclusão já tinham chegado eminentes professores, que fizeram figurar nos seus manuais de ensino a classificação de KÖPPEN. Entre êles destacamos: PRESTON E. JAMES in *An Outline of Geography*, Chicago, 1935; GLENN T. TREWARTHA in *An Introduction to Weather and Climate*, New York, 1937; e SVERRE PETERSEN in *Introduction to Meteorology*, New York, 1941.

De acôrdo com as considerações que acabamos de fazer, vamos proceder ao estudo do clima da Amazônia de conformidade com o critério acima mencionado. Assim sendo, e estando pouco divulgado entre nós o referido sistema, achamos de bom alvitre aquí sintetizá-lo.

CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

KÖPPEN dividiu os diversos tipos de clima em cinco grupos que correspondem a cinco das mais importantes associações vegetais. Os grupos climáticos são designados pelas letras maiúsculas A, B, C, D e E, com as seguintes significações:

- A — climas úmidos tropicais, sem estação fria e com a temperatura média do mês menos quente acima de 18°C;
- B — climas secos, onde a evaporação é maior que a precipitação;
- C — climas úmidos das latitudes médias, com invernos brandos e a temperatura média do mês mais frio entre -3°C e 18°C;
- D — climas úmidos das latitudes médias, com invernos rigorosos e a temperatura média do mês mais quente acima de 10°C e do mês mais frio abaixo de -3°C;
- E — climas glaciais das regiões polares, sem estação quente e com a temperatura média do mês menos frio abaixo de 10°C.

Êsses cinco grupos abrangem 11 tipos de clima mais importantes, com várias sub-divisões, que se acham distribuídas da seguinte maneira:

GRUPOS	TIPOS DE CLIMA	LATITUDES
A (Climas úmidos tropicais)	1. Florestas tropicais { Af, constantemente úmido Am, chuvas do tipo monção 2 Savanas tropicais Aw, verão úmido, inverno seco	Baixas
B (Climas secos)	3. Estepes { BSh, semiárido quente BSk, semiárido frio 4. Desertos { BWh, árido quente BWk, árido frio	Baixas e Médias
C (Climas úmidos mesotérmicos)	5. Quente, inverno seco, Cw (monção e savanas das regiões montanhosas) 6. Quente, verão seco, Cs (mediterrâneo) 7. Temperado úmido, Cf	Médias
D (Climas úmidos microtérmicos)	8. Frio, inverno úmido, Df 9. Frio, inverno seco, Dw (tipo monção)	Médias e Altas
E (Climas das regiões polares)	10. Tundras, ET 11. Gelos eternos, EF	Altas

A distribuição geográfica desses 11 tipos de clima obedece a uma certa ordem em relação aos continentes. Afim de facilitar a compreensão da referida distribuição, organizamos, de acordo com os autores já citados, um esquema mostrando a disposição daqueles climas sobre um continente ideal de superfície uniforme e pouco elevada (fig. 1).

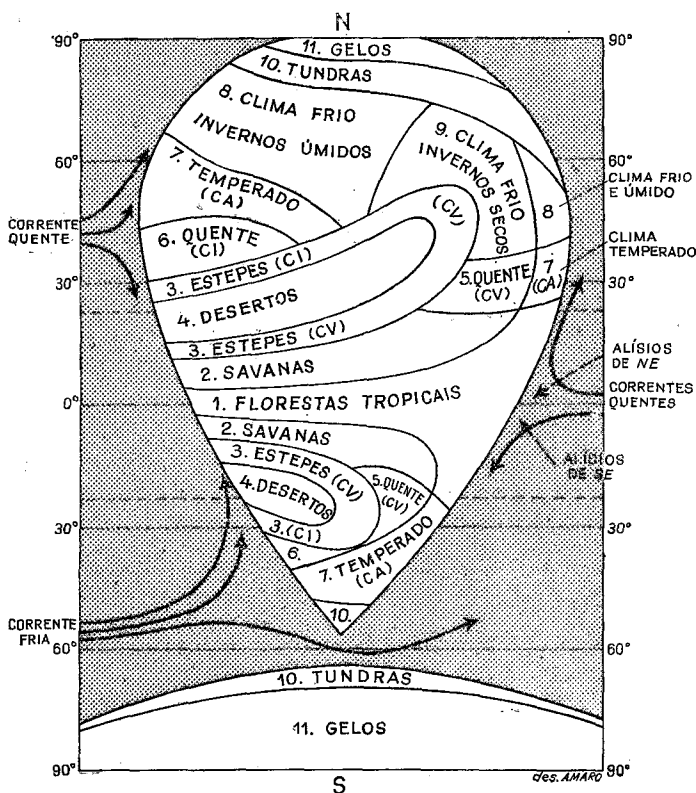


Fig. 1

CI : chuvas de inverno
 CV : chuvas de verão
 CA : chuvas em todas as épocas do ano

Como se vê na fig. 1, as florestas tropicais, em que se incluem as florestas equatoriais, ocupam uma faixa em torno do equador, a qual varia entre 20 e 40°. Devido, porém, à influência dos alísios de NE e SE, que sopram do mar para o interior dos continentes e depositam a sua umidade nas encostas voltadas para o mar, essa faixa se alarga na costa leste, chegando a atingir, em cada hemisfério, o paralelo de 26°. Con-

tribuem também para o aumento assinalado as correntes marítimas quentes ou equatoriais. Em compensação, dada a convergência dos alísios, regista-se uma progressiva diminuição da referida faixa à proporção que esta se aproxima da costa Oeste.

Os desertos, que são formados pela descida dos contra-alísios, acham-se distribuídos em torno dos trópicos e ocupam uma faixa inclinada, cujo início se dá na costa oeste, nas baixas latitudes, atravessam os trópicos e se alongam pelo interior dos continentes. A corrente marítima fria que, no hemisfério sul, banha a costa oeste, condensa a umidade do ar à medida que se aproxima do equador, tornando o clima muito sêco em certo trecho dessa costa.

Circundando os desertos encontram-se as estepes. As savanas, localizadas entre as florestas tropicais e as estepes, representam uma forma intermediária de tais limites extremos da vegetação.

Os climas do tipo mediterrâneo e temperado distribuem-se pelas latitudes médias e ocupam regiões mais extensas no hemisfério norte.

Em torno dos polos encontram-se, beirando os gelos eternos, as regiões das tundras.

É bem de ver que, na realidade, os limites entre as diversas zonas climáticas não se apresentam de um modo claro e nítido. Eles podem, no entanto, ser determinados com o auxílio da vegetação que sofre modificações sensíveis nas referidas regiões limítrofes.

Climas do grupo A

Nos climas do grupo A, a temperatura média do mês menos quente mantém-se acima de 18°C, limite abaixo do qual não se podem desenvolver certas plantas tropicais. A região compreendida por êsses climas constitui o domínio da vegetação megatérmica, que exige uma temperatura constantemente alta e chuvas abundantes. Dentre os tipos de clima dêsse grupo, existem dois de maior importância: um, caracterizado por chuvas relativamente abundantes em tôdas as épocas do ano; e o outro, apresentando uma estação sêca que prejudica profundamente a vegetação. O primeiro, representado pelo símbolo *Af* (*f*, *feucht*, úmido: a altura de chuva do mês mais sêco deve atingir no mínimo 60 milímetros), corresponde ao clima de florestas tropicais. Nesse tipo de clima, tanto as temperaturas, como as chuvas, sofrem um mínimo de variação anual e mantêm-se num nível algo elevado. A amplitude anual das temperaturas médias mensais não ultrapassa 5°C. O segundo, *Aw* (*w* indica que êsse clima possui uma estação sêca bem acentuada coincidindo com o inverno e tem pelo menos um mês com uma altura de chuva inferior a 60 milímetros), abrange as savanas tropicais e as temperaturas seguem um regime semelhante ao do clima do tipo *Af*, sendo que a amplitude das temperaturas médias mensais se mantém abaixo de 12°C. Para diferenciar os climas dêsse grupo são ainda utilizadas as seguintes letras minúsculas:

m (monção): quando apesar de oferecer uma estação sêca de pequena duração possui umidade suficiente para alimentar florestas do gênero tropical. O tipo de clima *Am* é intermediário de *Af* e *Aw*, parecendo-se com *Af* no regime da temperatura e com *Aw* no das chuvas. A altura de chuva do mês mais sêco é tanto para *Am* como para *Aw* inferior a 60 milímetros. Para distinguir *Am* de *Aw*, determinou KÖPPEN valores limites em função da altura de chuva no ano e no mês mais sêco, valores êsses representados pela reta DE na (fig. 2);

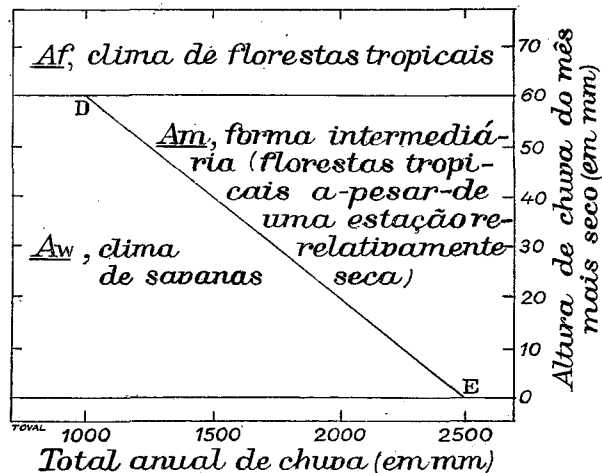


Fig. 2

- w'* : quando as maiores quedas de chuva ocorrem no outono;
- w''* : quando a distribuição das chuvas apresenta dois máximos separados por dois períodos secos;
- i* : quando a amplitude entre as temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio é inferior a 5°C;
- g* : quando o regime da temperatura é semelhante ao do clima da região do Ganges, onde o mês mais quente ocorre antes do solstício e do período chuvoso do verão;
- s* : quando o período sêco coincidir com o verão.

Climas do grupo B

Nos climas secos do grupo *B*, a evaporação é maior do que a precipitação, as águas pluviais não são suficientes para formar mananciais perenes. Por outro lado, os valores correspondentes à precipitação não são suficientes para estabelecer os limites entre os vários tipos de clima pertencentes a esse grupo, visto como a eficiência da precipitação — que consiste em fornecer umidade ao solo para alimentar a vegetação — depende do grau de evaporação, variável, como se sabe, com a temperatura. As chuvas que caem durante o inverno teem naturalmente maior eficiência para a vegetação do que aquelas que ocorrem no verão. Eis porque KÖPPEN, nas fórmulas que estabeleceu para diferenciar os climas áridos dos semiáridos, se viu na contingência de levar em consideração, não somente a temperatura média anual e o total anual de precipitação, mas ainda a estação do ano em que se dão as quedas máximas de chuva. De acôrdo com esse critério, os climas do grupo *B*, foram subdivididos em dois tipos principais: *BW* (*W*, *Wüste*, deserto), árido ou dos desertos e *BS* (*S*, *Steppe*, regiões cobertas de gramíneas), semiárido ou das estepes. Nas regiões onde a temperatura e a precipitação sofrem variações sensíveis nas diversas estações do ano, a experiência demonstra que, quando as maiores quedas de chuva ocorrem no inverno, o limite entre as regiões de estepes (*BS*) e as de florestas ou de climas úmidos (*A*, *C* ou *D*) se encontra nos lugares onde o total anual de chuva *r* (em centímetros) é aproximado de $2t$, representando *t* a temperatura média anual em graus centígrados. Esse limite é, portanto: $r = 2t$. Quando, porém, as maiores quedas de chuva caem no verão, o referido limite corresponde a $r = 2(t + 14)$. E, nos casos em que não houver diferenças bem definidas, seja em relação à temperatura, seja em relação à precipitação, nas diversas épocas do ano, deveremos empregar valores intermediários dos precitados: $r = 2(t + 7)$. Para distinguir os climas áridos *BW* dos semiáridos *BS*, toma-se metade dos referidos valores. Afim de facilitar a diferenciação entre os tipos de clima a que acabamos de nos referir, organizou KÖPPEN o gráfico que reproduzimos na figura 3.

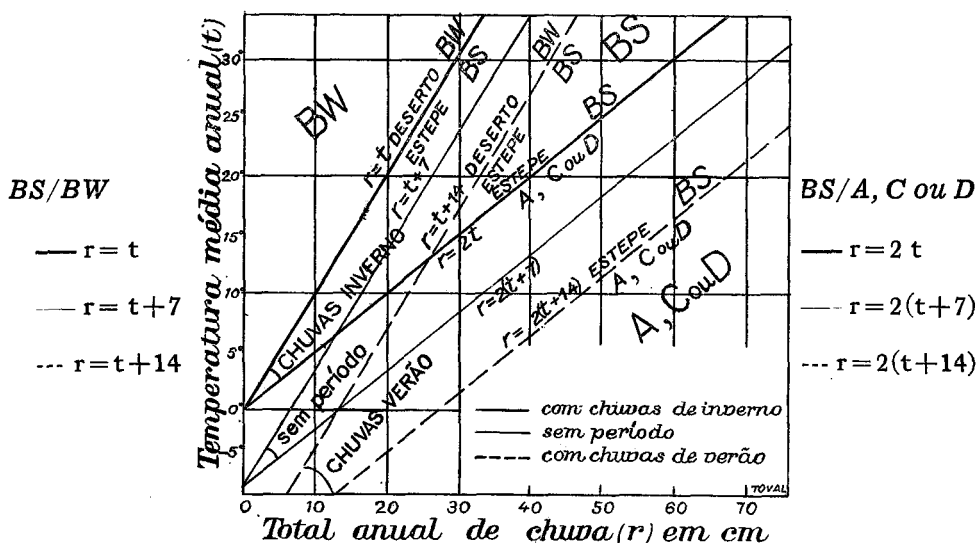


Fig. 3

Para diferenciar as variedades que esses tipos de clima apresentam, são ainda utilizadas as seguintes letras minúsculas:

- h*, *heiss*, quente: quando a temperatura média anual se mantém acima de 18°C;
- k*, *kalt*, frio: quando a temperatura média anual fica abaixo de 18°C;
- k'*: quando a temperatura do mês mais quente não ultrapassa 18°C;
- s*: quando o período seco se verifica no verão, a altura de chuva do mês mais úmido do inverno deve ser no mínimo o triplo da altura de chuva do mês mais seco do verão;
- w*: quando o período seco ocorre no inverno, a altura de chuva do mês mais úmido do verão deve alcançar no mínimo dez vezes a altura de chuva do mês mais seco do inverno;
- n*, *nebel*, nevoeiro: quando há ocorrência frequente de nevoeiros, como acontece ao longo dos litorais banhados por correntes frias.

Climas do grupo C

Nos climas úmidos do grupo C, das latitudes médias, a temperatura média do mês mais frio mantém-se entre 18°C e -3°C e a do mês mais quente, acima de 10°C. A isoterma de -3°C corresponde aproximadamente ao limite em que o solo permanece congelado, ou ao limite das regiões onde a neve perdura vários meses. Os climas pertencentes a esse grupo se dividem, segundo o regime das chuvas em três tipos principais:

- f*: chuvas igualmente distribuídas durante o ano, sem estação seca;
- w*: estação seca coincidindo com o inverno;
- s*: estação seca coincidindo com o verão.

As características mais importantes desses tipos de clima são as seguintes:

- Cf* : não apresenta uma estação seca bem definida, a diferença entre o mês mais chuvoso e o mês mais seco é menor do que nos regimes de *w* e *s*, e a altura de chuva correspondente ao mês mais seco deve ultrapassar 30 milímetros;
- Cw* : a estação seca coincide com o inverno e a altura de chuva do mês mais úmido do verão deve atingir ao mínimo 10 vezes a altura de chuva do mês mais seco do inverno. Esse tipo de clima é encontrado na parte montanhosa das baixas latitudes e nas regiões das latitudes médias onde predominam as chuvas do tipo monção;
- Cs* : corresponde aos climas do tipo mediterrâneo, cujo período seco se verifica no verão e a altura de chuva do mês mais úmido do inverno atinge no mínimo 3 vezes a do mês mais seco do verão, que não deverá ultrapassar 30 milímetros.
- Esses tipos de clima ainda comportam as seguintes diferenciações:
- a* : verão quente, quando a temperatura média do mês mais quente se mantém acima de 22°C;
- b* : verão brando, quando a temperatura média do mês mais quente fica abaixo de 22°C;
- c* : verão de pequena duração, quando não chega a ter quatro meses de temperaturas médias superiores a 10°C;
- g* : quando o mês mais quente ocorre antes do solstício e do período chuvoso do verão (semelhante ao clima da região do Ganges);
- i* : a amplitude entre as temperaturas médias é inferior a 5°C;
- x* : quando as quedas máximas de chuva ocorrem no fim da primavera ou no começo do verão e o período mais seco coincide com o fim deste;
- n* : quando há formação frequente de nevoeiros, o que é comum nos litorais banhados por correntes marítimas frias.

Climas do grupo D

Nos climas úmidos e frios do grupo *D*, onde as quedas de neve são frequentes e o solo se acha recoberto de florestas, a temperatura média do mês mais frio mantém-se abaixo de -3°C e a do mês mais quente acima de 10°C. Esta corresponde aproximadamente ao limite das florestas. Nesses climas, os solos conservam-se congelados e sobre eles a neve permanece vários meses.

Os climas do grupo *D* subdividem-se em dois tipos principais:

- Df* : com invernos úmidos e sem estação seca;
- Dw* : com uma estação seca coincidindo com o inverno.

As letras minúsculas *f*, *s*, *w*, *a*, *b* e *c*, são empregadas com as mesmas significações descritas para os climas do grupo *C*, e *d* é utilizada quando a temperatura do mês mais frio se mantém abaixo de -3°C .

Climas do grupo E

Finalmente, nos climas do grupo *E*, das regiões polares, a temperatura média do mês mais quente mantém-se abaixo de 10°C . Em tais regiões, a diferenciação dos climas se baseia principalmente na intensidade e duração da estação quente.

Dois são os tipos principais desses climas:

ET : clima da região das tundras com um pequeno período de verão, durante o qual a vegetação pode desenvolver-se, mantendo-se a temperatura média do mês mais quente entre 0°C e 10°C ;

EF : que abrange as regiões cujo solo permanece constantemente gelado, correspondendo à calota glacial. As temperaturas médias mensais mantêm-se abaixo de 0°C .

*

* *

Como acabamos de verificar, estabeleceu KÖPPEN valores quantitativos para separar os principais tipos de clima, o que facilita grandemente a sua delimitação. Essa delimitação deve ser feita, no entanto, com séries de observações meteorológicas homogêneas abrangendo um mesmo período. As normas internacionais recomendam o período de 30 anos.¹ As variações do clima só podem ser estudadas quando se dispõe de séries dessa natureza.

Outra condição importante é a densidade da rede de estações climatológicas. Nas regiões onde o relevo não fôr muito pronunciado, ela já se torna satisfatória com 1 estação para cada 100 quilômetros quadrados. Daí se conclue que, dada a extensão da bacia amazônica, seria necessário um grande número de estações para delimitar-lhe as variedades climáticas.

Sendo relativamente pequeno, na referida bacia, o número de estações meteorológicas com um longo período de observações, não se torna possível fazer-se-lhe um estudo minucioso das variedades climáticas. Com os dados meteorológicos disponíveis no momento e com auxílio do relevo e da vegetação, pode-se, no entanto, estabelecer aproximadamente os limites dos principais tipos de clima *Af*, *Am*, *Aw* e *Cw*, alí predominantes. Os referidos limites acham-se representados na figura n.º 4.

¹ O período-base adotado pela Organização Meteorológica Internacional (O.M.I.) abrange os anos de 1901 a 1930.

Os tipos de clima *Af* e *Am* encontram-se nas partes mais baixas e mais chuvosas da bacia amazônica, assim como nas vertentes expostas aos ventos úmidos provindos do mar. São as regiões das florestas tropicais. *Aw* abrange grande parte dos planaltos e das suas encostas, onde dominam as savanas tropicais (campos, cerrados e caatingas). *Cw* é encontrado nas regiões mais elevadas dos planaltos e nas montanhas das baixas latitudes, onde a temperatura média do mês mais frio desce abaixo de 18°C.

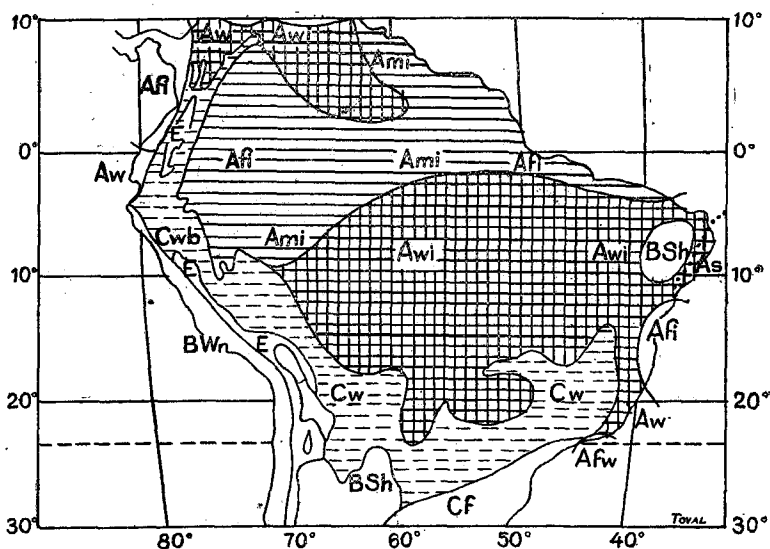


Fig. 4

Para fixar de maneira mais explícita a feição dos climas fundamentais acima referidos, organizamos alguns gráficos utilizando as normais meteorológicas publicadas no *Anuário* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 1938.

As estações foram escolhidas de modo que, tanto pela situação, como pelos valores dos principais elementos climáticos, fôsem bem representativas dos climas em aprêço.

São Gabriel do Rio Negro, por exemplo, oferece características bem típicas do tipo de clima *Af*. Estando essa estação situada praticamente na linha do equador — 0°08' de latitude sul —, a temperatura apresenta na sua marcha anual dois máximos coincidindo aproximadamente com os equinócios (fig. 5). A curva da temperatura média mantém-se num nível elevado, donde resulta um clima constantemente quente. A amplitude anual das temperaturas médias mensais é, apesar da continentalidade — cerca de 1900 quilômetros distante da costa — apenas de 1°C. Dir-se-ia um clima oceânico, pois que Belém apresenta uma amplitude de 1°C. As temperaturas máximas absolutas nunca ultrapassam 38°C. As mínimas absolutas conservam-se de um modo geral entre 18°C

e 20°C, sendo que nos meses de Junho, Julho e Agosto se verifica uma queda acentuada da temperatura, conhecida pela denominação de “friagem”.² A maior queda da temperatura atingiu 13°C, como se vê da fig. 5.

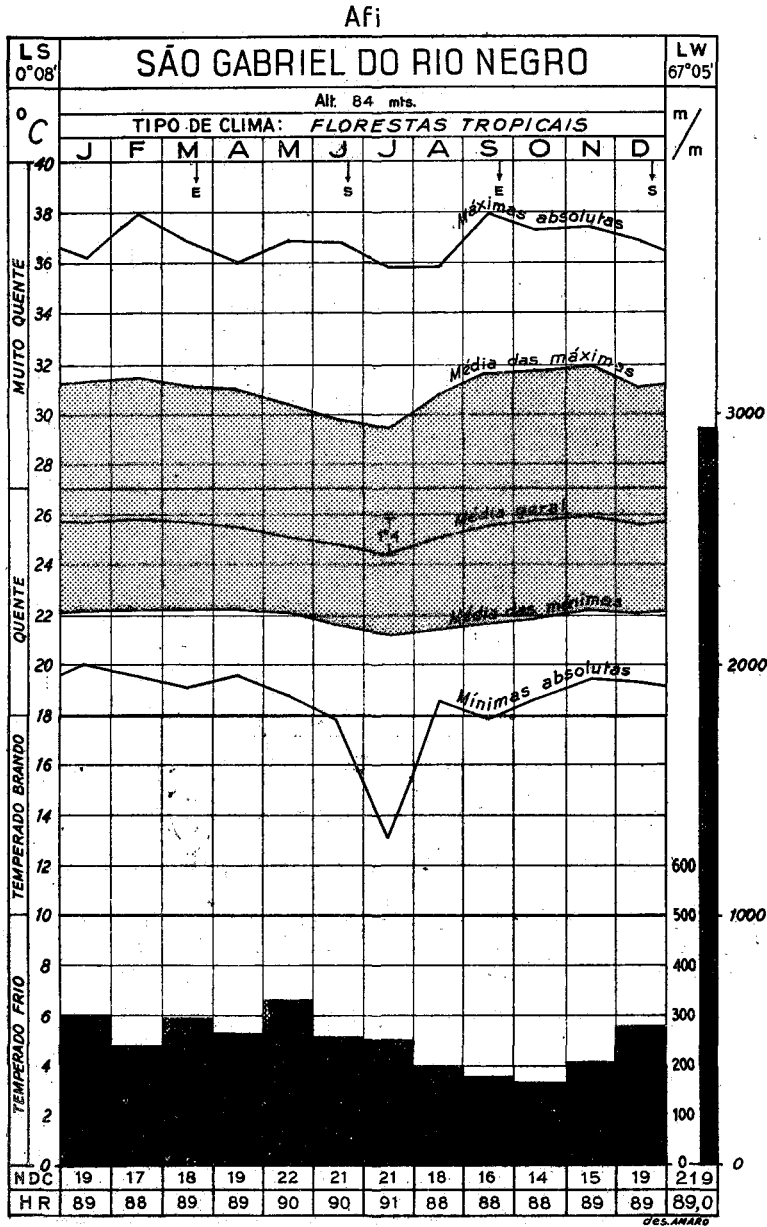


Fig. 5

NDC : N.º de dias de chuva
 HR : umidade relativa

E : equinócio
 S : solstício

Essa queda da temperatura é tornada mais sensível devido ao alto grau da umidade relativa, cujo valor médio oscila em torno de 90%. Como o sol, na sua ascensão diária, pouco se afasta do zênite, a ampli-

² O fenômeno da “friagem” tem por causa a invasão das fortes massas de ar frio que, vindas das regiões antárticas através do interior do continente, atingem no inverno a Amazônia, principalmente ao oeste.

tude diária das temperaturas é relativamente grande e pouco varia durante o ano, a não ser nos meses de Junho, Julho e Agosto, em que se verificam quedas bruscas. Como a curva correspondente à média das mínimas se conserva entre 21°C e 22°C, vê-se que a temperatura à noite cai sempre o bastante para tornar o clima não somente suportável, mas até agradável nas primeiras horas da manhã.

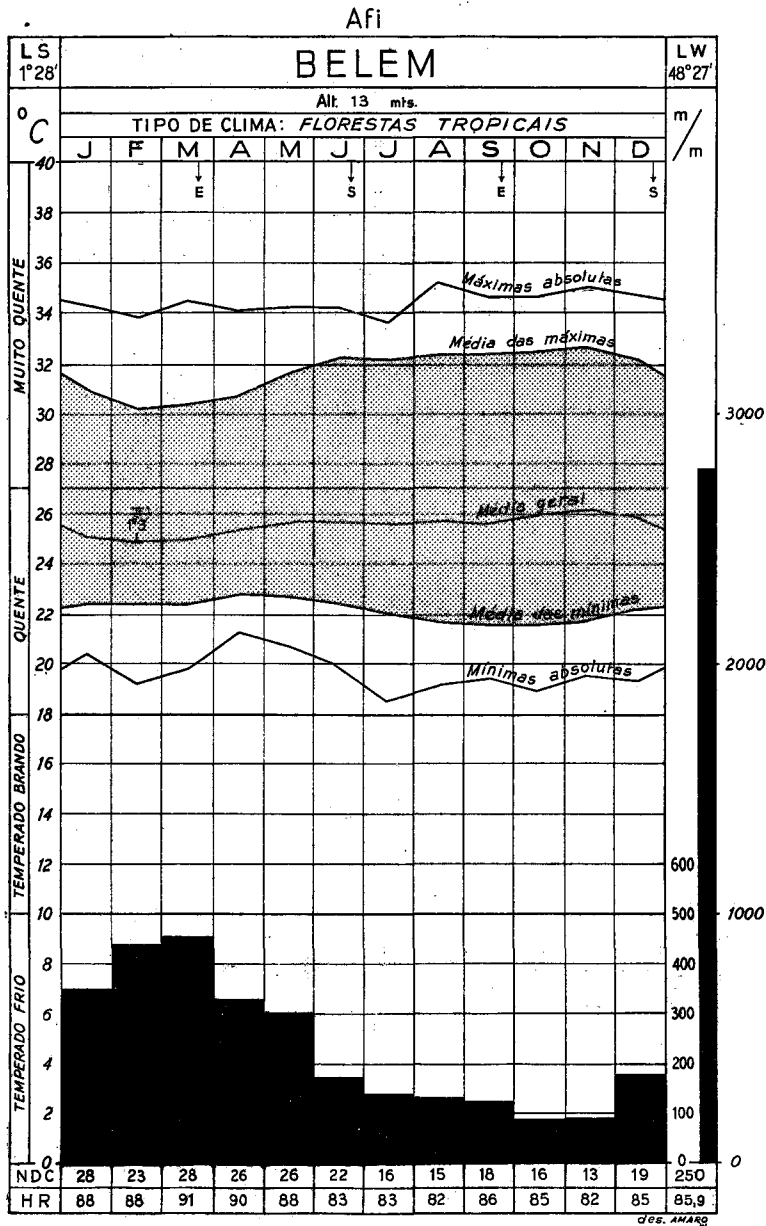


Fig. 6

Afim de facilitar o estudo comparativo das temperaturas, os gráficos trazem ao lado da coluna das temperaturas centígradas os limites geralmente aceitos quanto à sensação ou aos efeitos por elas produzidos, dando

lugar a um clima *temperado frio*, quando a temperatura média se mantém entre 0°C e 10°C; *temperado brando*, entre 10°C e 18°C; *quente*, entre 18°C e 27°C; e *muito quente*, acima de 27°C.

De acôrdo com essa delimitação, verificamos que, no caso de São Gabriel, a curva das temperaturas médias mensais, corresponde a um clima constantemente quente, embora as amplitudes diárias sejam relativamente grandes, conforme já tivemos ocasião de observar.

As chuvas são abundantes em todos os meses do ano atingindo, em média, um total anual de 2 956,0 milímetros. Nota-se, contudo, uma relativa diminuição nos meses de Agosto a Novembro, confirmada pelo número de dias de chuva que de 22 (máximo) em Maio cai em Outubro a 14 (mínimo). Como as chuvas do mês mais sêco ultrapassam 60 milímetros, devem elas ser consideradas como sendo do tipo *f. E*, como, além de abundantes, são igualmente distribuídas, dão lugar à formação de um clima constantemente úmido, fato confirmado pelos valores da umidade relativa, que se mantém durante o ano em tórno de 90%. A floresta tem aí o aspecto equatorial.

Analisando-se os dados meteorológicos relativos à estação de Belém, (fig. 6) verifica-se que seu clima é do mesmo tipo do clima *Af*, encontrado para São Gabriel do Rio Negro. Nota-se, porém, a influência oceânica no regime das temperaturas. Se, por um lado, a amplitude anual das temperaturas médias é quase a mesma 1°3C, por outro, as amplitudes diárias são menores (as temperaturas máximas mantêm-se abaixo de 35°C e as temperaturas mínimas acima de 18°C). Embora a menor mínima 18°5C se verifique em Julho, não se observa o fenômeno da friagem (13°C para São Gabriel). É interessante notar-se a diminuição da amplitude diária das temperaturas durante a época chuvosa e aumento na estação menos úmida.

As chuvas são abundantes em todos os meses do ano, atingindo um total anual de 2 804,7 milímetros, pouco inferior ao de São Gabriel. A figura 6 revela, todavia, uma época bem mais chuvosa nos meses de Dezembro a Maio, ocorrendo a altura máxima em Março, e outra, menos chuvosa, que vai de Junho a Novembro. O mês mais sêco — Novembro — apresenta uma altura de chuva superior a 60 milímetros. Em Março o número de dias de chuva corresponde, em média, a 28, ao passo que em Novembro se reduz a 13 — o que vem provar a inexistência das chuvas diárias e a hora certa, a ponto de permitirem se marquem sempre os encontros da tarde para depois da chuva... A umidade relativa também demonstra um certo contraste: de 91 % em Março, cai a 82 % em Novembro.

Verificamos, assim, que tanto São Gabriel do Rio Negro, como Belém, tem o mesmo tipo de clima *Afi*, isto é, constantemente quente, com chuvas abundantes e amplitude anual das temperaturas médias inferior a 5°C.

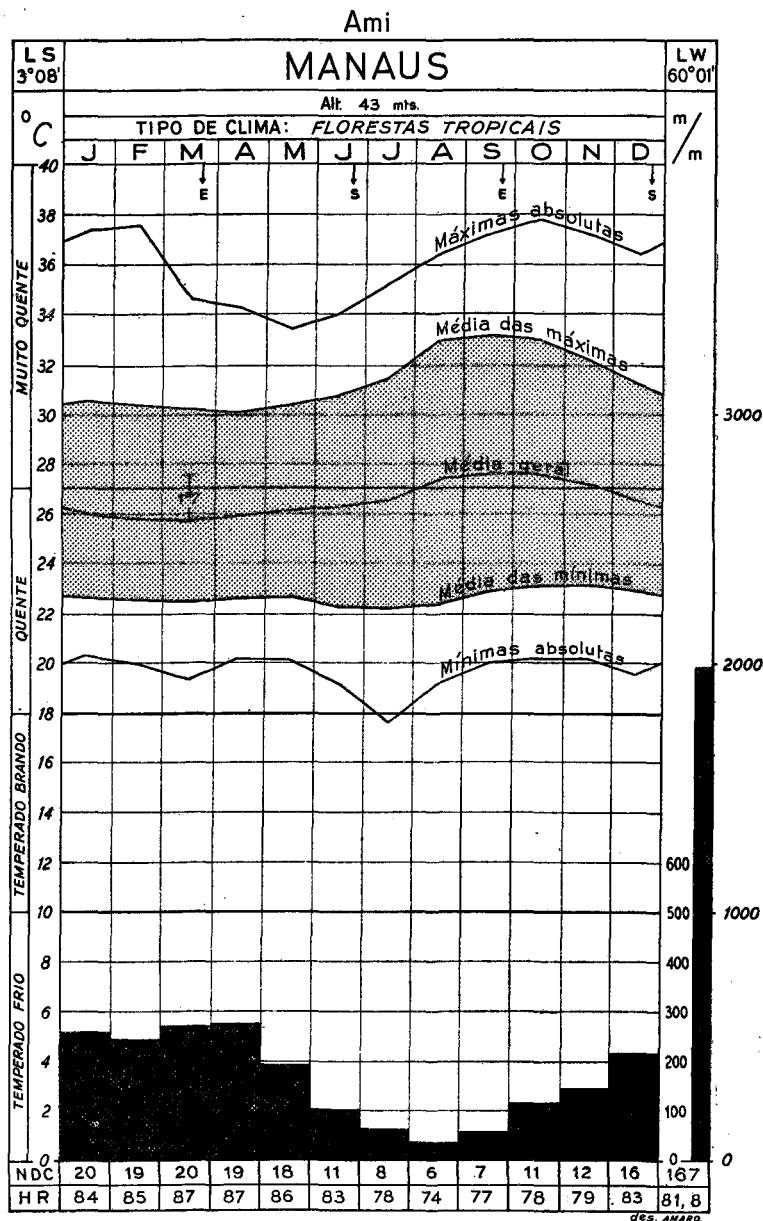


Fig. 7

Os gráficos (figs. 7 e 8), com os dados meteorológicos das estações de Manaus e Taperinha, situadas entre São Gabriel do Rio Negro e Belém, mostram — fato curioso — que o clima daquelas regiões é menos úmido. Na verdade, o total anual de chuva que em Belém e São Gabriel sobe quase a 3 000 milímetros fica abaixo de 2 000 em Manaus e Taperinha. O regime das chuvas apresenta uma estação relativamente seca, pelo menos um mês possui uma altura de chuva inferior a 60 milímetros. Tais chuvas são, no entanto, do tipo monção (m). Os valores médios da umidade relativa chegam a cair em alguns meses abaixo de 80 %. Nota-se, igualmente, nas curvas das temperaturas uma oscilação que corres-

ponde às épocas mais chuvosas e menos úmidas. As temperaturas são mais altas nestas últimas e caem um pouco na estação das chuvas. A amplitude anual das temperaturas médias é também um pouco maior: 1°7C para Manaus e 1°8C para Taperinha.

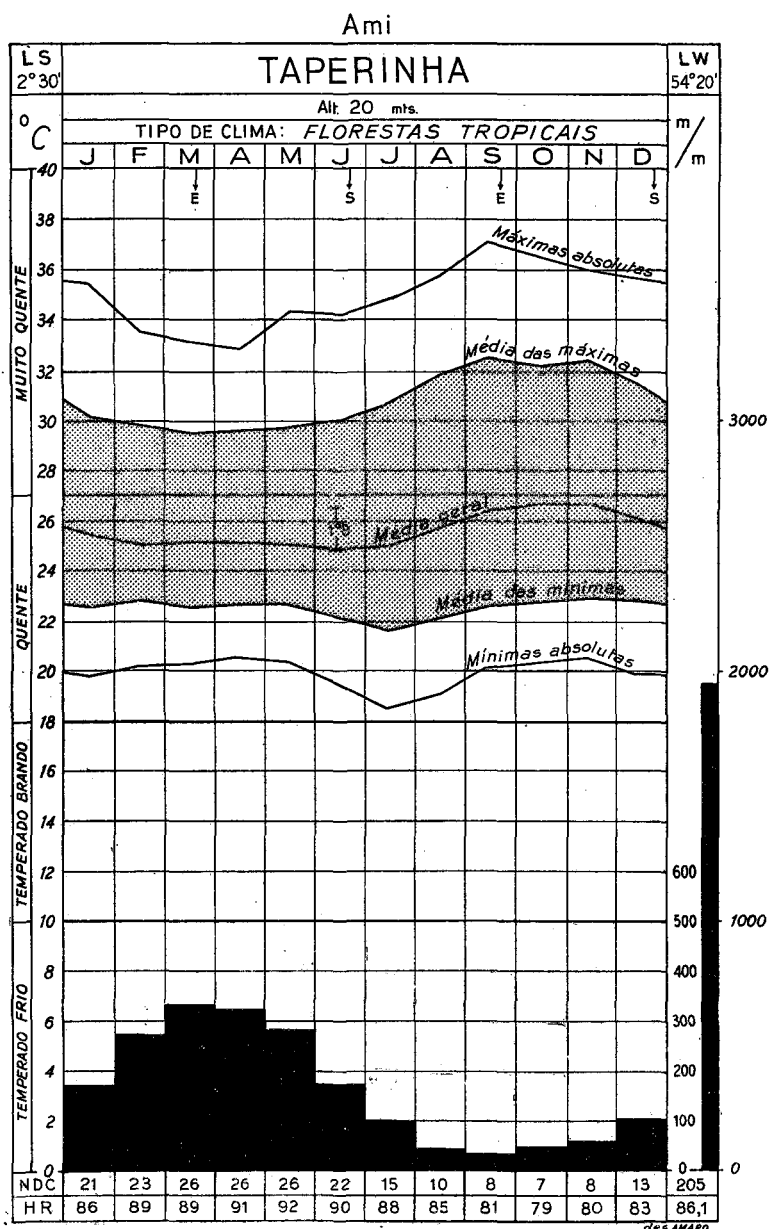


Fig. 8

Tal fenômeno, de ser menos úmida a região compreendida por essas estações, se explica pelo fato de estar ela próxima e ao sul do maciço das Guianas. E os alísios de NE, ao galgarem os flancos das Guianas, neles depositam parte de sua umidade e, quando descem as encostas voltadas para sul, se aquecem e, assim aumentando o seu poder de absor-

ção de umidade, roubam-na das regiões por onde passam. Fato semelhante acontece com os alísios de SE, em relação ao maciço brasileiro.

Os regimes de chuva de Manaus e Taperinha apresentam ainda uma particularidade interessante. Embora o total anual de chuva seja quase igual para essas duas estações, em Manaus, a distribuição das chuvas se aproxima do regime de São Gabriel do Rio Negro — de chuvas igualmente distribuídas —, ao passo que, em Taperinha, a distribuição das chuvas já tem um aspecto bem diverso: ela apresenta uma época chuvosa bem definida, coincidindo a queda máxima com o equinócio de Março, e uma estação menos úmida bem pronunciada, coincidindo o mês mais sêco com o equinócio de Setembro, semelhante, portanto, ao regime de chuvas de Belém.

Convém observar ainda que as temperaturas mínimas sofrem uma ligeira queda nos meses de Junho, Julho e Agosto, motivada pelo fenómeno da friagem, embora atenuada, e que os valores da umidade relativa mostram que o clima de Manaus é menos úmido ainda do que o de Taperinha.

De acôrdo com as considerações que acabamos de fazer, os climas de Manaus e Taperinha são do tipo *Ami*, isto é: constantemente quente, com chuvas do tipo monção e a amplitude das temperaturas médias inferior a 5°C.

Estando Clevelândia localizada nas proximidades da costa e a 3°49' de latitude norte, e embora não pertença propriamente à bacia amazônica, achamos conveniente incluir aqui o diagrama com os valores relativos ao seu clima, já que êles permitem ressaltar alguns aspectos que interessam o presente estudo.

Comparadas com as de Belém, as curvas das temperaturas mostram uma amplitude diária maior, embora a amplitude anual das temperaturas médias seja praticamente a mesma. As mínimas absolutas caem sempre abaixo de 18°C e as máximas absolutas variam entre 33 e 39°C. As menores máximas correspondem à época chuvosa e as máximas mais elevadas se registam na estação menos úmida.

Quanto ao regime das chuvas, destaca-se desde logo o valor anual de 3241,1 milímetros, superior ao de Belém e de São Gabriel do Rio Negro. A distribuição delas apresenta, por outro lado, um contraste marcante. As chuvas caem com abundância de Dezembro a Julho, e uma estação sêca, de pequena duração, se manifesta nos meses de Setembro e Outubro. A altura máxima superior a 500 milímetros verifica-se no mês de Maio, e a altura mínima, com 40 milímetros, no mês de Outubro. É um exemplo bem característico de chuvas do tipo monção. Estabelecendo-se ainda um paralelo entre o regime das chuvas de Belém e o de Clevelândia, observamos que a queda máxima que se dá no mês de Março em Belém, desloca-se para o mês de Maio em Clevelândia. Esse deslocamento das quedas máximas de chuva, corresponde ao movimento do sol, do hemisfério sul para o hemisfério norte.

De acôrdo com o regime das temperaturas e das chuvas classifica-se o clima de Clevelândia como sendo do tipo *Ami*.

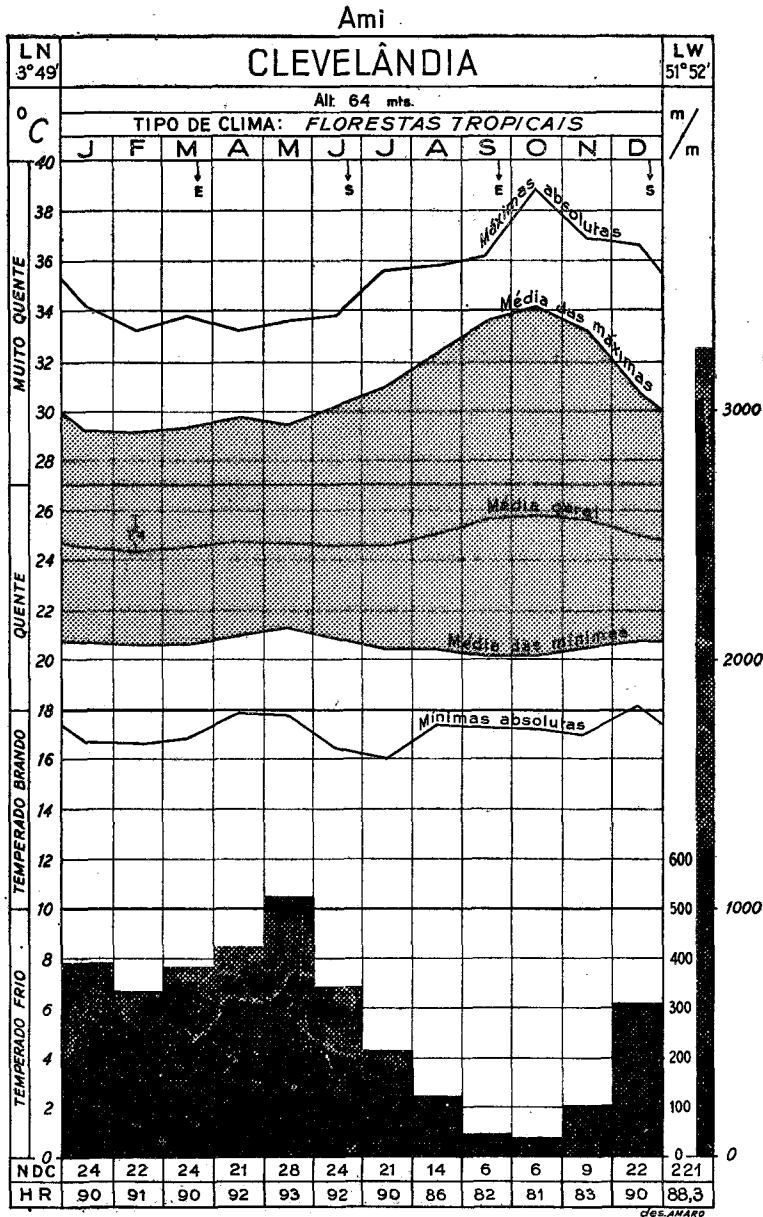


Fig. 9

Passando do litoral para o interior do continente e examinando os dados relativos à estação de Sena Madureira, que fica a 9° de latitude sul e quase na mesma longitude de São Gabriel do Rio Negro, verificamos da fig. 10, que o regime das temperaturas apresenta uma grande diferença nas amplitudes diárias. Na verdade, as temperaturas máximas absolutas mantêm-se durante o ano entre 37 e 38°C: o aquecimento é

quase sempre igual por ser essa região pouco ventilada. As mínimas absolutas mostram, por outro lado, que há diariamente um grande resfriamento noturno, sendo que nos meses de Abril a Novembro essas temperaturas descem abaixo de 14°C, atingindo 5°C, no mês de Agosto. Comparando tais quedas de temperatura com as de São Gabriel do Rio

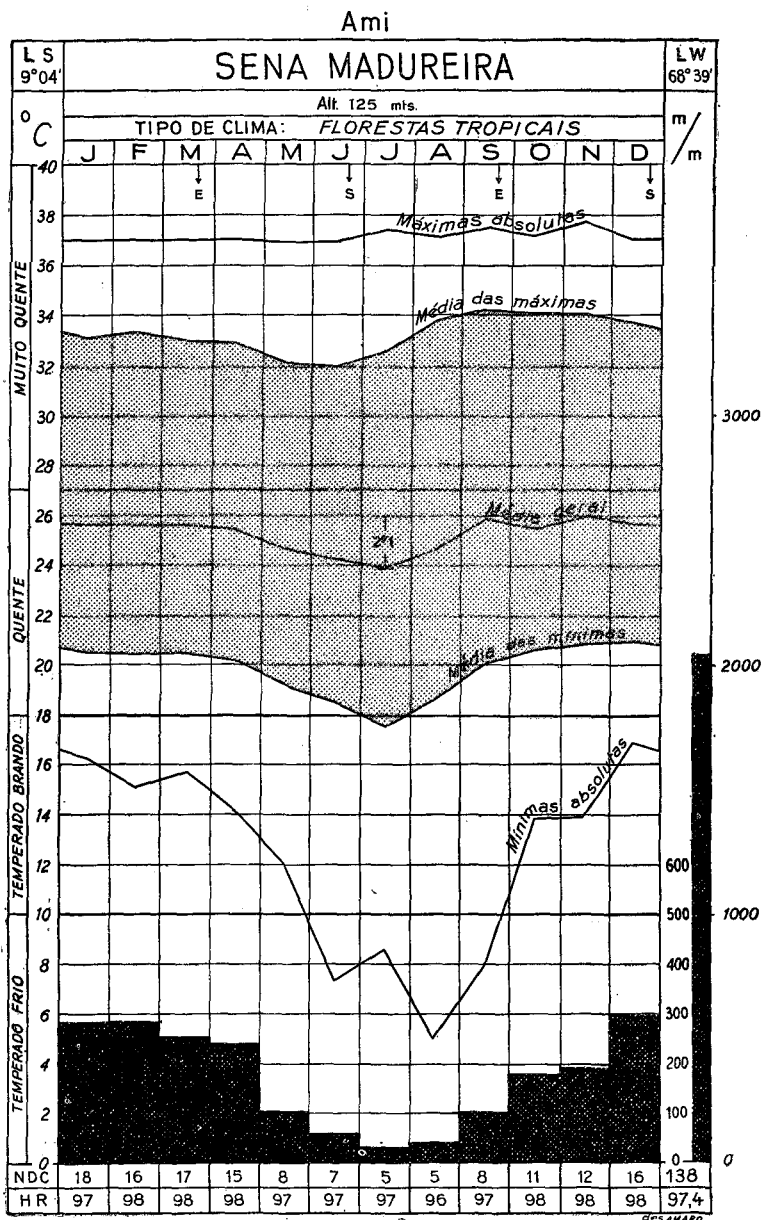


Fig. 10

Negro, vê-se que elas são muito mais acentuadas. Eis porque a “friagem” aí se manifesta de uma maneira impressionante e calamitosa, contribuindo para agravar o fenômeno o alto grau da umidade relativa, cujos valores médios ficam entre 96 e 98 %, o que indica um estado de quase

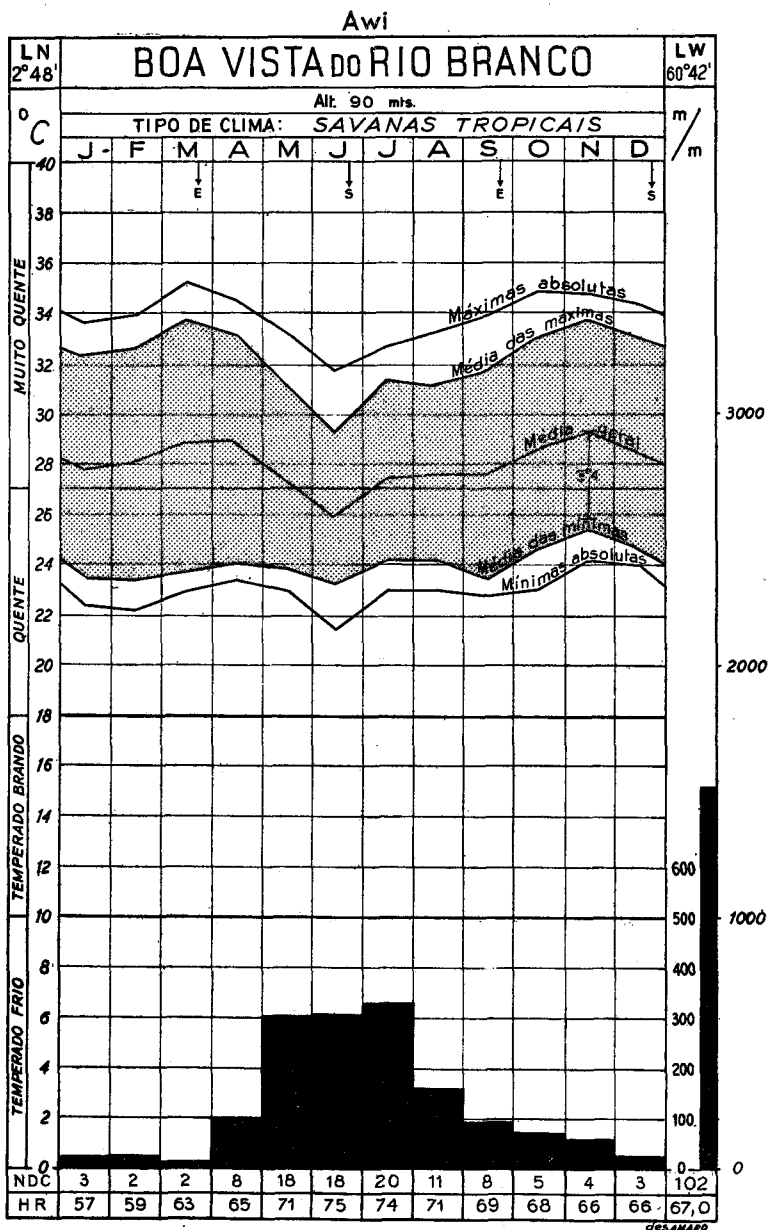


Fig. 11

constante saturação. As chuvas são, no entanto, menos abundantes do que em São Gabriel do Rio Negro, seu total anual ultrapassa de pouco 2000 milímetros. A distribuição das chuvas mostra que a estação seca coincide com os meses de inverno. Dada a altura de chuva do mês mais seco, são do tipo monção, as referidas chuvas.

A amplitude anual das temperaturas médias é de 2°1C e a curva que corresponde às temperaturas médias mantém-se no setor quente. O clima de Sena Madureira é do tipo *Ami*.

Os exemplos que acabamos de examinar são amplamente suficientes para demonstrar que, embora o regime das temperaturas ou das chuvas apresentem aspectos vários, o fato é que, desde que as temperaturas médias mensais se mantenham acima de 18°C, a sua amplitude anual não ultrapasse 5°C e as chuvas, igualmente distribuídas ou com períodos secos e chuvosos, sejam no seu conjunto suficientes para alimentar uma vegetação exuberante, encontraremos sempre o tipo de clima fundamental: de *florestas tropicais*.

O regime de chuvas de Boa Vista do Rio Branco, que fica a 2°48' de latitude norte, e onde se encontram os conhecidos *campos* e *caatingas* do alto Rio Branco, corresponde à vegetação do tipo de clima *Aw*.

De fato, a fig. 11 mostra que não só o total anual de chuva é menor — 1531,2 milímetros — do que aqueles que foram encontrados para as florestas tropicais, mas também que existe uma estação seca bem acentuada. O período de fortes chuvas é curto e se dá de Maio a Julho, quando o sol se encontra no hemisfério norte, ocorrendo a queda máxima em Julho, logo depois do solstício. Pela altura de chuva do mês mais seco verifica-se que as chuvas são do tipo *w*.

As temperaturas mantêm-se num nível elevado, donde resulta um clima constantemente quente. As temperaturas máximas e mínimas coincidem aproximadamente com os equinócios e solstícios. A amplitude anual das temperaturas médias mensais é de 3°C.

Os valores da umidade relativa conservam-se, mesmo durante a época chuvosa, abaixo de 80 %, e caem de maneira acentuada nos meses mais secos, confirmando plenamente a razão de ser da vegetação ali existente.

Os dados relativos à estação de Mato Grosso, situada no interior do continente e a 15° de latitude sul, atestam igualmente um tipo de clima mais seco (fig. 12). Devido à continentalidade dela o seu regime de temperaturas apresenta variações mais pronunciadas.

As temperaturas médias sofrem uma queda acentuada nos meses de Abril a Outubro e apresentam uma amplitude anual superior a 5°C. As amplitudes diárias são bem acentuadas, aumentando nos meses secos e diminuindo na época das chuvas, com maiores amplitudes nos meses de Agosto e Setembro. As máximas absolutas oscilam entre 34 e 39°C, coincidindo a maior máxima com o equinócio de Setembro e ocorrendo a menor mínima — 4°C — no mês de Agosto. A queda pronunciada das temperaturas nos meses de inverno não devem ser atribuídas somente aos efeitos decorrentes da continentalidade e da altitude (esta é apenas de 257 metros) mas também, e principalmente, ao fato de passarem por essa região as massas de ar frio provenientes do sul.

O total anual de chuva é de 1330,3 milímetros e a distribuição das chuvas mostra um período seco acentuado que coincide com o inverno: chuvas do tipo *w*. O clima dessa região corresponde portanto ao tipo *Aw*.

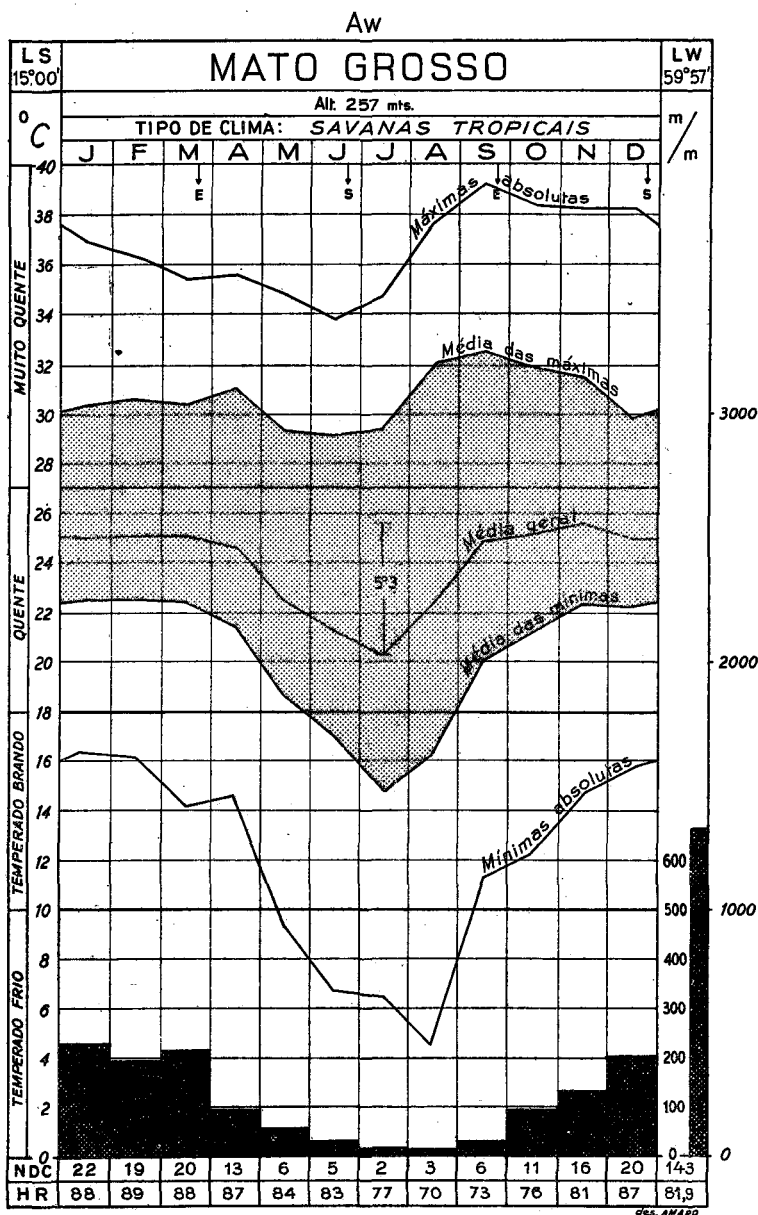


Fig. 12

Comparando os dados meteorológicos de Boa Vista do Tocantins (fig. 13) com os de Mato Grosso, observamos que as temperaturas sofrem menores oscilações. A amplitude das temperaturas médias é apenas de 2°C.

Embora o total anual de chuvas de Boa Vista do Tocantins — 1767,6 milímetros — seja maior do que o de Mato Grosso, o regime das chuvas é igualmente do tipo *w*. A maior queda de chuvas coincide com o equinócio de Março, e o mês mais sêco — com ausência quase completa de chuvas — ocorre em Julho, pouco depois do solstício do hemisfério norte.

O número de dias de chuva e a variação da umidade relativa pouco diferem nas duas estações.

De acôrdo com o regime das temperaturas e das chuvas, temos para Boa Vista do Tocantins um clima do tipo *Awi*.

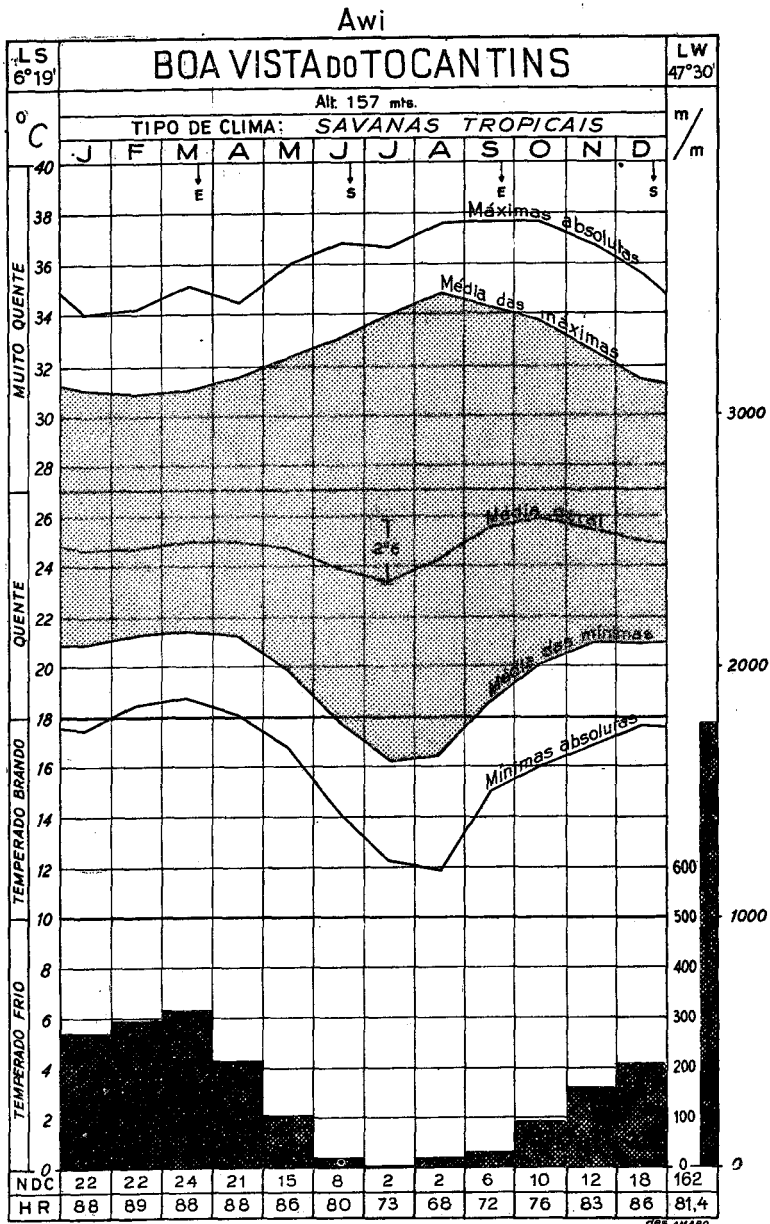


Fig. 13

Em Pôrto Nacional (fig. 14), as amplitudes diárias são mais acentuadas do que em Boa Vista do Tocantins. A amplitude anual das temperaturas médias, que se mantêm num nível elevado, é de 3°C. As máximas absolutas ultrapassam 40°C e as mínimas absolutas caem abaixo de 10°C.

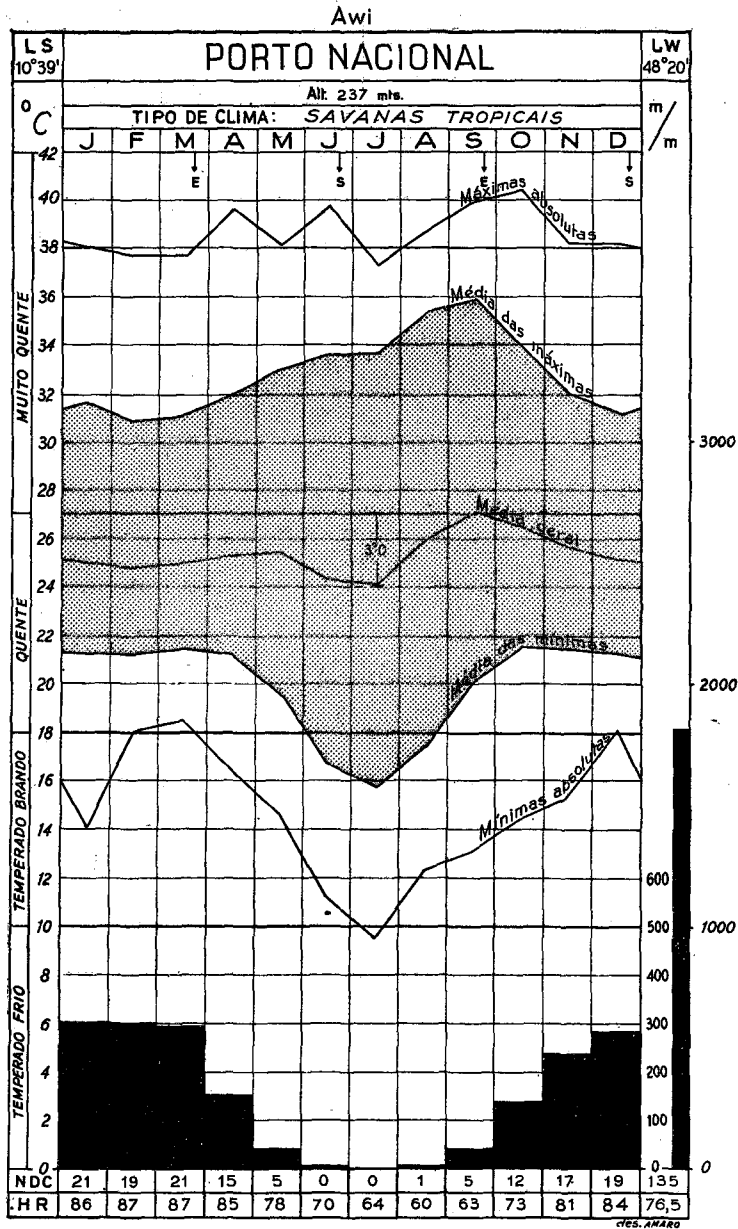


Fig. 14

O total anual de chuva — 1832,4 milímetros — é em Pôrto Nacional um pouco maior do que em Boa Vista do Tocantins. Os meses de Janeiro, Fevereiro e Março, que correspondem ao nosso verão, têm uma altura de chuva quase igual, não havendo, portanto, uma queda máxima de chuva bem acentuada. Os meses de Junho, Julho e Agosto apresentam uma ausência quase completa de chuvas. Comparando os regimes de chuva de Boa Vista do Rio Branco com o de Pôrto Nacional, verifica-se que êles são diametralmente opostos e servem para mostrar como as chuvas, entre os trópicos, tendem a acompanhar o movimento do sol.

O clima de Pôrto Nacional, em face do regime da temperatura e da precipitação, é também do tipo *Awi*.

Santa Luzia, situada numa altitude de 958 metros e a 16° 15' de latitude sul, apresenta ainda um clima do tipo *Awi*. De fato, as temperaturas médias mantêm-se no setor quente. A temperatura média do mês mais frio não desce abaixo de 18°C e a amplitude anual das temperaturas médias — 4°3C — não ultrapassa 5°C. A fig. 15 revela igualmente que, as amplitudes diárias, devido ao efeito da altitude, são bem acentuadas. As máximas absolutas não ultrapassam 36°C, as mínimas absolutas caem a quase 1°C.

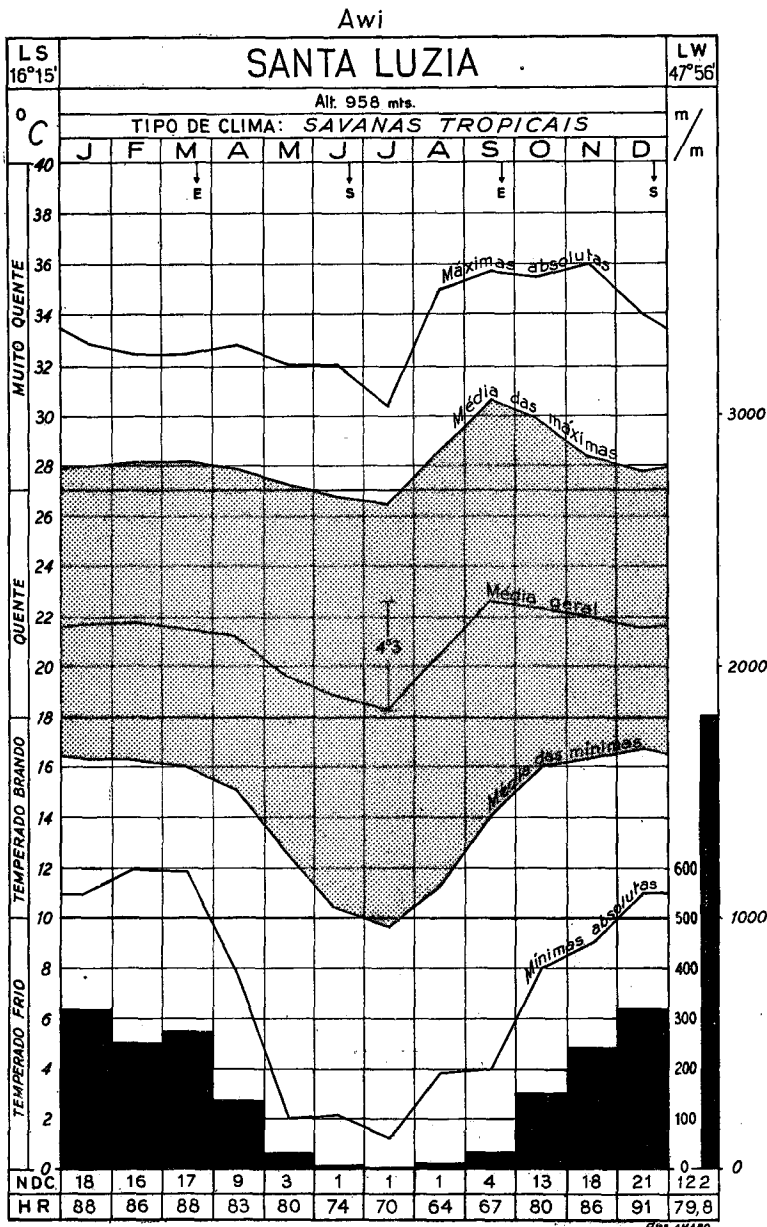


Fig. 15

O total anual de chuva de Santa Luzia é um pouco inferior ao de Pôrto Nacional. As maiores quedas de chuva ocorrem em Dezembro e Janeiro, isto é, coincidindo com o solstício do hemisfério sul e os meses mais secos, Junho e Julho, correspondem ao solstício do hemisfério norte. O regime de chuvas é do tipo *w*.

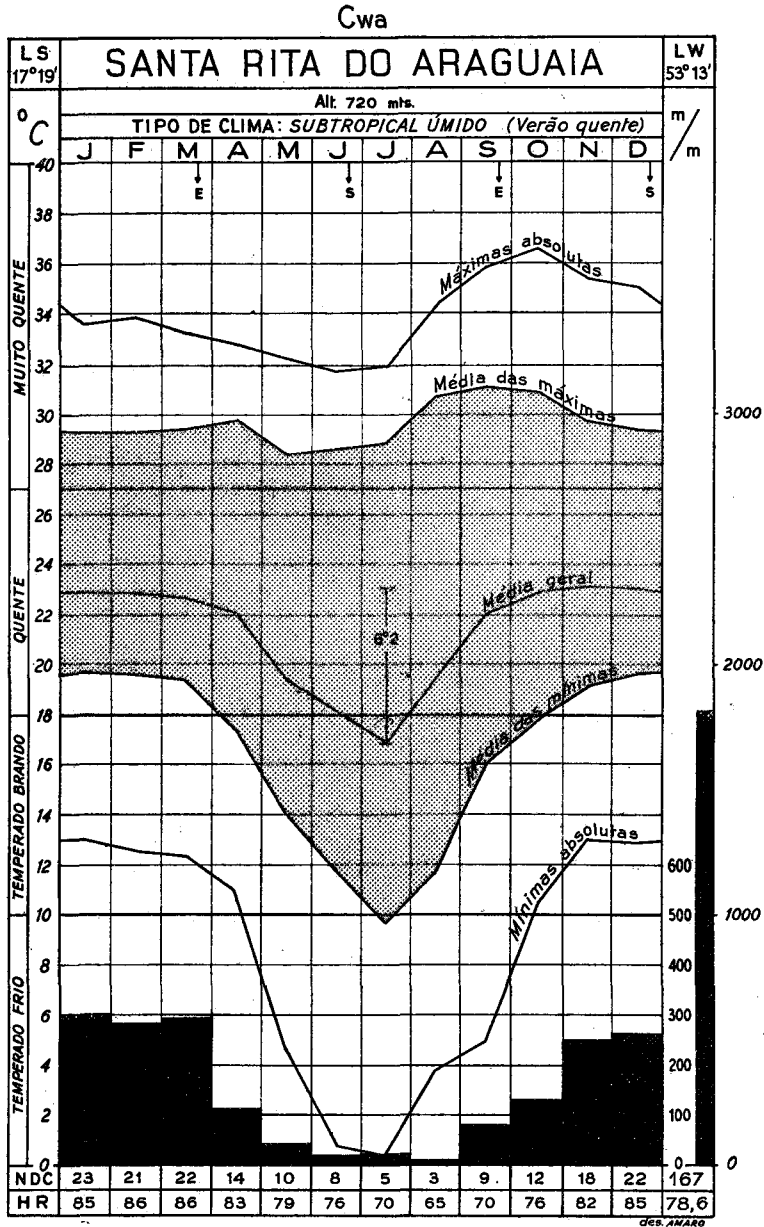


Fig. 16

Finalmente, Santa Rita do Araguaia, constitui um exemplo do tipo de clima quente, com invernos secos, que é encontrado na parte montanhosa das baixas latitudes. De fato, a temperatura média do mês mais frio cai abaixo de 18°C. A estação seca coincide com o inverno e a altura

de chuva do mês mais úmido do verão ultrapassa 10 vezes a altura de chuva do mês mais seco do inverno, obtendo-se assim o tipo de clima *Cw*. Como, no verão, a temperatura média do mês mais quente sobe além de 22°C, o verão é quente (a). A temperatura anual das temperaturas médias — 6°2 — é superior a 5°C. A temperatura máxima ocorre antes do solstício e da estação chuvosa do verão. As quedas máximas de chuva ocorrem no início do verão.

Os exemplos escolhidos são suficientes para mostrar os aspectos dos principais tipos de clima da bacia amazônica, cuja distribuição consta da fig. 4.

De um modo geral, o clima da amazônia caracteriza-se pela constância da temperatura elevada e pela abundância das chuvas, donde a exuberância da vegetação verdadeiramente equatorial que lá se desdobra, formando a maior extensão contínua de floresta fechada do mundo.

Inexata seria, porém, a conclusão que, tendo-se em vista essas duas principais características, se viesse a tirar, mesmo a *grosso modo*, da influência nociva do clima amazônico sobre o homem. Graças aos ventos alísios que sopram regularmente das bandas do mar e penetram pelo continente, e à relativamente acentuada queda da temperatura à noite, boas são na Amazônia as condições do meio assim amenizado.

Nas regiões das savanas que circundam a vasta planície amazônica, à conta da altitude, do regime de chuvas e da boa ventilação, bem melhores são as condições climáticas.

É certo que as enchentes periódicas muito prejudicam a atividade econômica de toda a região na estação chuvosa.

Em todo caso, o que este estudo nos permite afirmar é que o clima da Amazônia não oferece maior obstáculo ao desenvolvimento do seu progresso. Aliás, a riqueza potencial da mal conhecida região, a cujo respeito tanto divergem por vezes os conceitos, compensaria todos os esforços que na sua exploração tivesse o homem de despendar pelo bem do Brasil e da humanidade.

*

RESUMÉ

Après avoir fait une rapide description du cadre naturel de l'Amazonie, l'auteur fait ressortir l'intérêt que l'étude de son climat offre au développement économique de cette région.

Il montre, ensuite, que les anciens trouvaient que, le climat dépendait uniquement de la température. Les climats étaient classifiés d'après l'inclinaison des rayons du soleil et du "quantum" de radiation. Chaque hémisphère était divisé par les parallèles, tantôt en 30 zones climatiques, en fonction de la durée du jour plus long de l'année, tantôt en 3 régions principales: sans saison froide, sans saison chaude et intermédiaire ou tempérée.

L'auteur mentionne le fait que la première étude de la distribution de la température sur la terre a été faite par AEPINUS, en 1761, dans son travail *De distributioni caloris per tellurem*, et

que ce fut seulement après cette époque que l'on a fait des études visant la distribution d'une manière générale des éléments météorologiques. Ainsi, MAHLMANN faisait sentir en 1839 la nécessité de faire des observations climatologiques simultanées et pendant une même période, afin de permettre l'étude comparative des climats. La notion de climat qui était simple devint chaque fois plus complexe, étant donné que le climat, dépend, en réalité, aussi bien des éléments météorologiques, qui se modifient à chaque instant, que des facteurs géographiques qui changent à chaque endroit.

Après avoir fait l'énumération des principaux éléments météorologiques et facteurs géographiques qui ont une influence sur les climats, l'auteur dit, qu'il est naturel, qu'il surgisse de nombreuses classifications pour ordonner la grande variété de types que le climat présente sur les différentes parties du globe.

Parmi les classifications qui ont apparu, basées sur des critères différents, celle de l'éminent homme de science autrichien WLADIMIR KÖPPEN a triomphé, parce qu'elle s'est appuyée, aussi bien sur les éléments météorologiques, que sur la végétation, en considérant celle-ci comme étant le miroir du climat, et parce que cette classification présente encore deux grands avantages: premièrement, d'avoir introduit l'usage de lettres symboliques pour représenter les divers types de climats; deuxièmement, d'avoir fixé des valeurs quantitatives pour différencier et délimiter les divers types de climat. La classification de KÖPPEN est aussi celle qui se prête le mieux aux études géographiques, comme l'indique, d'ailleurs, le titre du dernier travail publié par l'auteur: *Das geographische System der Klimate*.

L'auteur rappelle le fait, qui vient à l'appui de cette affirmation, que la classification de KÖPPEN a été adoptée par les plus grands centres de la culture moderne et mentionne une étude faite récemment par le professeur EDWARD A. ACKERMAN, de l'Université de Harvard, où il examine minutieusement l'application de cette classification aux climats de l'Amérique du Nord.

Quoique le professeur ACKERMAN considère encore imparfaite la classification de KÖPPEN, il trouve, cependant, qu'il vaut mieux lui donner la préférence en la modifiant suivant les nécessités. Le professeur américain mentionne le fait que les travaux publiés dernièrement sur ce sujet tendaient à perfectionner le système de KÖPPEN.

Comme ce système, avec les derniers changements, se trouve être peu divulgué dans notre pays, l'auteur en fait une synthèse et reproduit les graphiques essentiels qui facilitent la compréhension et l'application du système en question.

L'auteur fait ensuite l'étude du bassin de l'Amazonie, en appliquant le système de KÖPPEN et en se servant des données météorologiques publiées par l'Instituto de Geografia e Estatística, dans l'*Annuaire* de 1938. Les stations ont été choisies de manière à être bien représentatives, tant par la position, que par les valeurs des principaux éléments météorologiques, des types de climat plus importants qui règnent dans ce bassin. Pour rendre plus facile l'interprétation des éléments météorologiques l'auteur a organisé des graphiques qui rendent bien claires les différences qui existent entre les types de climats que l'on rencontre dans le bassin de l'Amazonie et qui sont: a) des *forêts tropicales*, constamment chaud et humide, avec des pluies abondantes — également distribuées ou du genre des moussons —, qui règnent dans les régions de la plaine de l'Amazonie et sur les versants des montagnes qui font face à la mer, comprenant aussi bien les forêts équatoriales proprement dites que les forêts tropicales; b) des *savanes*, chaud, ayant des pluies abondantes pendant l'été et une saison sèche, en hiver, qui est très nuisible à la végétation et qui donne lieu à la formation des *campos* (champs), *cerrados* et *caatingas*, qui règne sur les plateaux des massifs brésiliens et des guyanes; et c) tempéré humide, dont l'été est chaud et pluvieux, la température moyenne du mois le plus chaud monte au-dessus de 22°C, et l'hiver sec, la température moyenne du mois le plus froid descend au-dessous de 18°C; on rencontre ce type de climat dans les parties hautes des plateaux.

En finissant son travail, l'auteur dit que, d'une manière générale, le climat de l'Amazonie est caractérisé par la constance des hautes températures et par l'abondance des pluies, d'où résulte l'exubérance de la végétation réellement équatoriale qui s'y développe en formant en extension continue la plus grande forêt fermée du monde.

Il serait, cependant, inexact de vouloir tirer des conclusions, quoique à *grosso-modo*, au sujet de l'influence que ce climat aurait sur l'homme, ayant en vue seulement les deux principales caractéristiques mentionnées ci-dessus. Grâce aux vents alizés qui en venant de la mer soufflent constamment vers l'intérieur du continent, ainsi qu'à la chute relativement accentuée de la température qui a lieu tous les jours pendant la nuit, les conditions du milieu amazonien, ainsi adoucies, sont parfaitement supportables.

Das les régions des savanes, qui entourent l'immense plaine de l'Amazonie, à cause de l'altitude, du régime des pluies et de la bonne ventilation, les conditions climatiques sont bien meilleures.

Il est vrai que les inondations qui coïncident avec la saison des pluies diminuent sensiblement l'activité économique de toute la région.

Ce travail nous permet cependant d'affirmer que le climat de l'Amazonie ne constitue pas un obstacle au développement de son progrès. D'ailleurs, la richesse potentielle de cette région encore mal connue et au sujet de laquelle les opinions divergent parfois considérablement, compenserait largement tous les efforts que l'homme y dépenserait pour le bien du Brésil et de l'humanité.

RESUMEN

Luego de trazar en rápidas líneas el grandioso cuadro natural de Amazonia, el autor resalta la importancia que el estudio de su clima ofrece al desarrollo económico de la región.

En un breve histórico muestra, en seguida, que los antiguos ponían el clima en la exclusiva dependencia de la temperatura. Los climas eran clasificados por la inclinación de los rayos solares y por el "quantum" de insolación. Cada hemisferio era dividido por los paralelos, ora en 30 zonas climáticas, en función de la duración del mayor día del año, ora en 3 regiones principales: sin estación fría, sin estación caliente e intermedia o templada.

El autor recuerda que el primer estudio de conjunto de la distribución de la temperatura en la tierra fué hecho por AEPINUS, en 1761, en el trabajo *De distributione caloris per tellurem*, y que fué solo después de esa época que se hicieron estudios acerca de la distribución general de los elementos meteorológicos. Así, HAHLMANN indicó en 1839 la necesidad de que fueran hechas observaciones meteorológicas simultáneas y en un mismo periodo, para permitir el estudio comparativo de los climas. La noción de clima, de sencilla que era, pasó a ser cada vez más compleja, pues que el clima, en realidad, depende tanto de los elementos meteorológicos que cambian a cada instante, como de los factores geográficos que varían de un punto a otro.

Después de hablar de los principales elementos meteorológicos y factores geográficos que tienen influencia sobre el clima, el autor dice que era natural que aparecieran innumerables clasificaciones para ordenar la gran variedad de tipos que el clima presenta en las diversas regiones del globo.

Entre las clasificaciones del clima que surgieron, basadas en criterios diferentes triunfó la del eminente cientista austriaco WLADIMIR KÖPPEN, por el hecho de se basar tanto en los elementos meteorológicos, cuanto en la vegetación, considerada ella como el espejo del clima, y aun de tener dicha clasificación dos grandes ventajas: la primera, de utilizar letras simbólicas para señalar los diversos tipos de climas y la segunda, de haber fijado valores cuantitativos para diferenciar las variedades de tipos climáticos. También es la clasificación de KÖPPEN la que más sirve a los estudios geográficos, como lo indica, aliás, el propio título del último trabajo por él publicado *Das geographische System der Klimate*.

En favor de esa afirmación, observa el autor que el sistema de KÖPPEN viene siendo adoptado por los mayores centros de cultura moderna y cita un estudio hecho por el profesor EDWARD A. ACKERMANN, de la Universidad de Harvard, en que dicho profesor examina minuciosamente la aplicación de la clasificación en aprecio a los climas de Norte América.

Y señala que, aunque considerando aun imperfecta la clasificación de KÖPPEN, juzga el profesor ACKERMANN preferible aceptarla, en ella introduciendo las adaptaciones quizás necesarias. Recuerda, a respecto, el profesor yanqui que la mayoría de los trabajos publicados sobre el asunto ya venían procurando perfeccionar el sistema de KÖPPEN.

Como ese sistema con las últimas modificaciones aun se halla poco divulgado entre nosotros, de él ofrece el autor una síntesis, reproduciendo los gráficos esenciales que facilitan la comprensión y aplicación de dicho sistema.

Hecho eso, entra el autor en el estudio del clima de la cuenca amazónica, según el sistema de KÖPPEN, utilizando los datos meteorológicos que figuran en el *Anuario* de 1938, publicado por el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística. Las estaciones fueron escogidas de manera que, tanto por la situación, cuanto por los valores de los principales elementos climáticos, fuesen bien representativas de los principales tipos de clima allí existentes. Para hacer más facil la interpretación de sus valores climáticos, presenta el autor algunos gráficos que hacen bien evidentes las facciones de los principales tipos de clima encontrados en la cuenca amazónica, que son: a) de *matas tropicales*, constantemente caliente y húmedo, con lluvias abundantes — igualmente distribuidas o del tipo monzón —, que domina las regiones de la llanura amazónica y pendientes de las montañas volvidas hacia el mar, abarcando tanto la foresta ecuatorial propiamente dicha, cuanto la foresta tropical; b) de *savanas*, caliente, con lluvias abundantes en el verano y en el invierno con un periodo seco que daña la vegetación y da lugar a la formación de campos, cerrados y caatingas, que impera en los altiplanos del macizo brasileiro y de las Guayanas; y c) *templado húmedo*, con verano caliente y lluvioso, subiendo el promedio de la temperatura del mes más caliente arriba de 22°C, y con invierno seco, bajando la temperatura media del mes más frio abajo de 18°C, que ocurre en las partes más elevadas del altiplano. El autor concluye su trabajo diciendo que, de un modo general, el clima de Amazonia se caracteriza por la constancia de la temperatura alta y por la abundancia de las lluvias, de donde resulta la exuberancia de la vegetación verdaderamente ecuatorial que allá se despliega, formando la mayor extensión de matas cerradas del mundo.

Teniéndose en mira las dos principales características arriba, sería inexacta todavía, la conclusión que se viniera a sacar, mismo "grosso modo", con relación a la influencia del clima amazónico sobre el hombre. Gracias a los vientos alíseos que soplan con regularidad de las bandas del mar y penetran por el continente, así como, la caída relativamente fuerte de la temperatura que hay diariamente, a la noche, buenas son en la Amazonia las condiciones del medio así suavizado.

En las regiones de las savanas que ciñen la vasta llanura amazónica, en virtud de la altitud, del régimen de lluvias y de la buena ventilación, bien mejores son las condiciones climáticas.

Es cierto que las llenas periódicas e inevitables hacen mucho daño a la actividad económica de toda la región en la estación lluviosa.

Sin embargo, lo que este estudio nos permite afirmar es que el clima de Amazonia no ofrece mayor obstáculo al desarrollo de su progreso. Aliás, la riqueza potencial de la mal conocida región, a cuyo respecto tanto divergen a las veces los conceptos, compensaría todos los esfuerzos que en su explotación tuviera el hombre que emplear por el bien del Brasil y de la humanidad.

RIASSUNTO

Tracciato in rapide linee il grandioso quadro naturale dell'Amazzonia, l'autore pone in evidenza l'importanza che lo studio del clima presenta per lo sviluppo economico della regione.

Mostra, in un breve cenno storico, che gli antichi giudicavano il clima con esclusivo riferimento alla temperatura. I climi erano classificati secondo l'inclinazione dei raggi solari e la durata dell'insolazione. Ciascun emisfero era diviso, secondo i paralleli, o in 30 zone climatiche, caratterizzate dalla durata del giorno più lungo dell'anno, o in 3 regioni principali: quella senza stagione fredda, quella senza stagione calda, e la intermedia o temperata.

L'autore ricorda che il primo studio d'insieme della distribuzione della temperatura sulla terra fu compiuto da AEPINUS, nel 1761, col titolo *De distributione caloris per tellurem*, e che soltanto più tardi furono eseguiti studi sulla distribuzione generale degli elementi meteorologici. Nel 1839 MAELMANN dimostrò la necessità di disporre di osservazioni climatologiche simultanee per lo studio comparativo dei climi. Da semplice che era, la nozione di clima divenne sempre più complessa; e apparve evidente che il clima dipende così da elementi meteorologici, continuamente variabili, come da fattori geografici, diversi da luogo a luogo.

Enumerati i principali elementi meteorologici e fattori geografici che influiscono sul clima, l'autore osserva che era naturale apparissero numerose classificazioni intese a ordinare la grande varietà di tipi che il clima presenta nelle diverse regioni del globo.

Tra le classificazioni fondate su vari criteri, prevalse quella dell'illustre scienziato austriaco WLADIMIR KÖPPEN, che è fondata sia sopra elementi meteorologici, sia sulla vegetazione, considerata come riflesso del clima, e che presenta due grandi vantaggi: quello di impiegare lettere simboliche per designare i vari tipi di clima e quello di fissare valori quantitativi per differenziare le varietà di tipi di clima. Questa classificazione è anche la più adatta per gli studi geografici, come appare d'altronde dal titolo stesso dell'ultimo lavoro pubblicato da KÖPPEN, *Das geographische System der Klimate*".

A sostegno della sua affermazione, l'autore nota che la suddetta classificazione è adottata nei maggiori centri della moderna cultura, e cita un recente studio del Prof. EDWARD A. ACKERMAN, della Harvard University, in cui la classificazione stessa è applicata ai climi dell'America Settentrionale. Aggiunge che, sebbene l'ACKERMAN non consideri perfetta la classificazione di KÖPPEN, giudica opportuno adottarla, introducendovi le opportune modificazioni, come del resto già erastato fatto in molti lavori sull'argomento.

Tale classificazione, con le recenti modificazioni, essendo ancora poco nota nel Brasile, l'autore la riassume, riproducendo i principali grafici che ne agevolano la comprensione e l'applicazione.

Indi inizia lo studio del clima del bacino amazzonico, secondo il sistema di KÖPPEN, valendosi dei dati meteorologici per il 1938, pubblicati nell'*Annuario* del 1938 dell'Istituto Brasiliano di Geografia e Statistica. Le stazioni furono scelte in modo da essere rappresentative — sia per la situazione, sia per i valori dei principali elementi climatici — dei principali tipi di clima della regione. Per facilitare l'interpretazione dei valori climatici, l'autore presenta alcuni grafici, i quali rendono evidenti i tratti dei principali tipi di clima osservati nel bacino amazzonico, che sono: a) il clima delle *foreste tropicali*, costantemente caldo e umido, con piogge abbondanti — distribuite ugualmente, o del tipo monzone —, che domina nelle regioni della pianura amazzonica e nelle pendici dei monti rivolte verso il mare, comprendendo tanto la vera e propria foresta equatoriale quanto la tropicale; b) il clima delle *savane*, caldo, con piogge abbondanti nell'estate e con un periodo di siccità nell'inverno, che danneggia la vegetazione e dà luogo alla formazione dei tipi di terreni senza vegetazione arborea o con magre macchie, caratteristici degli altipiani del massiccio brasiliano e delle Guiane; c) il clima *subtropicale umido*, con estate calda e piovosa, in cui la temperatura media del mese più caldo supera 22°C, e con inverno asciutto, in cui la temperatura media del mese più freddo è inferiore a 18°C, — caratteristico delle parti più elevate degli altipiani.

L'autore conchiude che, in via generale, il clima amazzonico è contrassegnato dalla costanza di alte temperature e dall'abbondanza delle piogge, da cui risulta l'esuberanza della vegetazione veramente equatoriale, che si sviluppa nella regione, costituendo la maggior distesa continua di foresta vergine esistente nel mondo.

Quanto alle influenze del clima sull'uomo, l'autore nota che l'effetto delle caratteristiche sopra rilevate è mitigato dall'azione dei venti alisei, che spirano regolarmente dalle coste marittime e penetrano nel continente, e dall'abbassamento della temperatura che si verifica regolarmente nel corso della notte; di modo che nell'insieme le condizioni dell'ambiente sono favorevoli al popolamento.

Nelle zone di savane che circondano la vasta pianura, l'altezza, il regime delle piogge e la buona ventilazione concorrono e rendere anch' migliori le condizioni climatiche.

Tuttavia le inondazioni periodiche e inevitabili intralciano gravemente l'attività economica della regione nella stagione delle piogge.

Lo studio eseguito permette affermare che il clima dell'Amazônia non oppone gravi ostacoli al progresso di questa regione. D'altra parte, la ricchezza potenziale del territorio, ancora tanto poco conosciuto e tanto variamente giudicato, compenserà largamente tutti gli sforzi che l'uomo dedicherà a conquistarlo, con vantaggio del Brasile e dell'umanità intera.

SUMMARY

The author, after outlining broadly the grandeur of the natural picture of the Amazon valley, emphasizes the importance of the study of its climate for the economic development of the region.

He then shows in a brief historical review that the ancients used to place climate on the exclusive dependence of temperature. The climates were classified according to the inclination of the sun's rays and the amount of sunshine.

Each hemisphere was divided by the parallels, now into 30 climatic zones on the basis of the longest day of the year, now into 3 main regions: without a cool season, without a hot season, and intermediate or temperate.

The author reminds that the first study of the distribution of temperature on earth as a whole was made by Aepinus in 1761, in his work "De distribucióne caloris per tellurem", and that studies about the general meteorological elements were only carried out after that time. Thus, Mahlamann in 1839 stressed the need for climatologic observations to be taken simultaneously and at one time in order to make possible the comparative analysis of climates. The notion of climate as simple as it was became more and more complex. As a matter of fact climate depends as much as on the ever-changing meteorological elements as on geographic factors which vary from place to place.

After enumerating the principal meteorological elements and geographic factors which exert influence on climate the author says that it was quite natural that numerous classifications would arise to put in order the great variety of types offered in various regions of the earth.

Among the classifications set forth and based on different criteria, that of the eminent scientist Wladimir Köppen was victorious, for it followed as much the meteorological elements as the the vegetation. This classification was considered as a mirror of the climate and also as having two major advantages: the first is that it made use of symbolic letters to indicate the diverse types of climates, and the second is that it has established quantitative values to differentiate the varieties of climatic types. That Köppen's classification is the one which suits most the geographic studies is also indicated by the title of his issue "Das geographische der Klimate".

In support of this assertion, the author remarks that Köppen's system is being used by the greatest centers of modern culture.

He mentions a study made recently by Prof. EDWARD A. ACKERMAN, of the Harvard University, in which this scholar examines minutely the use of the classification in connection with the climates of North America.

He also points out that, though taking the classification developed by Köppen as a still imperfect one, Prof. ACKERMAN is in favor of the method, provided the necessary adaptations are introduced into it. In this respect the American professor reminds that the majority of the studies published on the matter already were seeking to improve Köppen's system.

As this system with its last modifications is still scarcely known among us the author offers a synthesis of it, reproducing at the same time the essential graphs in order to facilitate the understanding and use of the system.

Next the author passes to study the climate of the Amazon basin, in accordance with Köppen's system, availing himself of the meteorological data appearing in the 1938 Year-Book publish by the Geographical and Statistical Institute. The stations were chosen either by their situation or the values of the principal climatic elements in such a way as to well represent the chief types of climate existing therein. In order to facilitate the interpretation of the climatic figures, the author presents some charts which make evident the peculiar features of the principal types of climate found in the Amazon basin, namely: (a) *tropical forests*, continually hot and damp with heavy rains — evenly distributed or the monsoon type — which is dominant in the regions of the Amazonian plain and the slopes of mountains facing the sea, comprising both the equatorial forest properly so-called, and the tropical forest; (b) *savannas*, hot, with abundance of rainfall in summer and winter and a dry period which is prejudicial to vegetation and gives rise to prairies or fields, thickets and *caatinga* (brush and scrub country), prevailing in the plateau of the Brazilian crystalline block and in the Guianas;

and (c) *sub-tropical humid*, with a hot and rainy summer, the mean temperature of the hottest month rising above 22° C, and with a dry winter, the mean temperature of the coolest month falling below 18° C, which occurs in the highest portions of the plateau.

The author arrives at his conclusions by saying that, generally the Amazonian climate is characterized by a steadily high temperature and abundant rains, whence the exuberant vegetation truly equatorial expanding over there and forming the world's greatest and uninterrupted area of closed forest.

However, considering the foregoing two main features, an even rough conclusion that might be drawn with reference to the influence of the Amazonian climate on man would be inaccurate. Thanks to the trade winds blowing regularly from the sea side and penetrating into the continent, as well as the relatively pronounced daily fall of temperature at night-time, the conditions of the environment thus rendered mild are very good.

In the savannas regions surrounding the vast Amazonian plain, the climatic conditions are far better due to altitude, to the régime of rainfall and to good ventilation.

It is certain that the periodical and inevitable floods are an hindrance to the economic activity of the whole region during the rainy season. Yet, what this study permits to assert is that the climate of the Amazon valley does not offer any serious difficulty to the development of its resources. In fact, the tremendous wealth of the little known region, about which conceptions are sometimes so divergent, would reward all the efforts which in its exploitation man may display on behalf of Brazil and humanity.

ZUSAMMENFASSUNG

Nachdem der Verfasser in kurzen Zügen das überwältigende Bild der Natur des Amazonas erwähnt, betont er die Bedeutung welche die Studien des Klimas auf die wirtschaftliche Entwicklung der Gegend hat.

In kurzem Überblick erwähnt er, dass die Alten das Klima der absoluten Abhängigkeit der Temperatur unterstellten. Die Klimate wurden durch die Inklination der Sonnenstrahlen und durch das "Quantum" der Insolationen klassifiziert. Jede Hemisphäre wurde durch die Parallelen teils in 30 klimatische Zonen, durch die Dauer des längsten Tages bedingt, teils in 3 Hauptregionen, ohne kalte, warme oder gemässigte Jahreszeiten eingeteilt.

Der Verfasser erwähnt weiterhin, dass die erste zusammenhängende Studie über die Verteilung der Temperatur auf die Erde von AEPINUS im Jahre 1761 in seinem Werk: *De distributione caloris per tellurem* geschrieben worden ist und erst seit diesem Datum wurden Erforschungen über die allgemeine Verteilung der meteorologischen Elemente angestellt. So bewies MAHLMANN im Jahre 1839 die Notwendigkeit dass Klimatische Beobachtungen gleichzeitig und während eines gleichen Zeitraumes gemacht werden müssten, um das vergleichende Studium des Klimas zu erlauben. Der Begriff "Klima" welcher so einfach war, wurde immer komplexer unter der Erkennung dass in Wirklichkeit das Klima sowohl von allen meteorologischen Elementen, die jeden Augenblick sich ändern wie von den geographischen Faktoren, die von Ort zu Ort wechseln, abhängt.

Nachdem er die hauptsächlichsten meteorologischen Elemente wie die wichtigen geographischen Faktoren welche auf das Klima Einfluss haben, erwähnt, schreibt der Verfasser dass es selbstverständlich sei, dass es unzählige Klassifizierungen gebe, um die grosse Menge der verschiedenen Typen welche das Klima in den verschiedenen Teilen der Erdkugel dem Studium darbietet, einzuteilen.

Unter den Klassifizierungen des Klimas welche, auf verschiedenen Anschauungen fussend, aufkamen, triumphierte die des eminenten österreichischen Wissenschaftlers WLADIMIR KÖPPEN, weil sie nicht nur die meteorologischen Elemente sondern auch die Vegetation in Betracht zieht sieht die Vegetation als Spiegel des Klimas an; ausserdem besitzt diese Klassifizierung zwei grosse Vorzüge: als erster gebraucht sie symbolische Buchstaben um die verschiedenen Typen des Klimas zu bezeichnen und als zweiter Vorzug wäre zu bezeichnen, dass sie die quantitativen Werte festgelegt hat, um damit die Verschiedenheiten der klimatischen Typen festzusetzen. Ausserdem dient die Klassifizierung von KÖPPEN am besten den geographischen Studien, wie auch der Titel seiner letzten Arbeit *Das geographische System der Klimate* beweist.

Zum Beweis dieser Behauptung bemerkt der Verfasser, dass das System von KÖPPEN von den grössten Zentren der modernen Kultur adoptiert worden ist und erwähnt eine Studie, die letzthin von Professor EDWARD A. ACKERMAN, von der Harvard-Universität veröffentlicht wurde, in welcher jener Wissenschaftler auf das genaueste die Anwendung der Klassifizierung von KÖPPEN auf die Klimate Nordamerikas untersucht.

Er sagt weiterhin, dass Professor ACKERMAN, trotzdem er jene Klassifizierung als noch nicht vollkommen ansieht, meint, es sei vorzuziehen, dieselbe anzunehmen und nur die eventuel notwendigen Umänderungen zuzufügen. Professor ACKERMAN erwähnt noch, dass die Mehrzahl der letzthin veröffentlichten Arbeiten über diese Probleme schon das System von KÖPPEN zu verbessern versuchen.

Da dieses System mit seinen neuesten Änderungen noch ziemlich unbekannt unter uns ist, gibt der Verfasser uns eine kurze Übersicht desselben und reproduziert die hauptsächlichsten Zeichnungen, welche die Verständlichkeit und Anwendung des Köppen'schen Systems erleichtern.

Dann geht der Verfasser auf das Studium des Klimas des Amazonas-Becken über, in Übereinstimmung des Systems von KÖPPEN; dazu benutzt er die meteorologischen Daten, welche im Jahrbuch des Statistischen und Geographischen Instituts von 1938 veröffentlicht worden sind. Die Jahreszeiten wurden derart ausgewählt, dass sie sowohl durch ihre Lage wie durch den Wert der hauptsächlichsten klimatischen Elemente die wirklichen Vertreter der wichtigsten Typen des dort bestehenden Klimas sind. Um die Verständlichkeit ihrer klimatischen Werte zu erleichtern, veröffentlicht der Verfasser einige Zeichnungen, welche die Formen der hauptsächlichsten Typen des Klimas, das in dem Becken des Amazonas anzutreffen ist, erklärt. Diese Typen sind: a) die *tropischen Wälder*, dauernd heiss und feucht, mit reichlichem Regen — gleichmässig verteilt, die die Gegenden der amazonischen Hochebene und der Bergrücken in der Meeresrichtung wie auch die Wälder des Aequators beherrschen.

b) *Die Savannen*, heiss mit reichlichen Regen im Sommer und Trockenheit im Winter welche die Vegetation schädigt und das Aufkommen von Feldern, Gebüsch und Caatingas verursacht, die auf den Hochebenen der Brasilianischen Bergformationen und der Guianas vorherrschen.

c) *Das feuchte gemässigte Klima*, mit heissen und regnerischen Sommer, während dem die mittelmässige Temperatur in der heissesten Monat auf über 22 Grad C steigt und mit trockenen Winter und dementsprechenden Temperaturfall in dem kältesten Monat auf unter 18 Grad C. Dieses Klima beherrscht die höchsten Höhen der Hochebene.

Der Verfasser schliesst seine Arbeit mit der Feststellung dass, im allgemeinen Sinne gesprochen, das Klima am Amazonas sich durch eine dauernde, hohe Temperatur und grossen Regenreichtum charakterisiert, wodurch eine enorme Üppigkeit der wirklichen aequatorial Vegetation bedingt ist, welche dort die grösste Fläche geschlossener Wälder der ganzen Welt hervorbringt.

Es wäre aber unrichtig, wenn man nun den Schluss zöge — in Hinsicht auf die oben erwähnten Charakterzüge — dass dieselben auf den Menschen einen ungünstigen Einfluss haben. Dank der alischen Winde, die regelmässig vom Meer kommen, den Kontinent durchdringen wie auch durch den stark betonten täglichen Temperaturfall, der jede Nacht fühlbar ist, sind die klimatischen Bedingungen des Amazonas günstig.

In der Gegend der Savannen, welche die weite Fläche des Amazonas umringen, sind, dank der Höhe, der verteilung des Regens und guter Ventilation die klimatischen Bedingungen noch besser.

Wohl ist es richtig, dass die periodischen und unvermeidlichen Überschwemmungen die wirtschaftliche Tätigkeit der ganzen Gegend während der Regenzeit sehr schädigen.

Auf alle Fälle erlaubt uns das Studium dieser Arbeit zu behaupten, dass das Klima des Amazonas keinerlei grössere Schwierigkeiten zur Entwicklung seines Fortschrittes bildet. Ausserdem entscheidend die potentiellen Reichtümer dieser noch so wenig und schlecht bekannten Gegend, über welche die Meinungen so verschieden sind, alle Anstrengungen, die der Mensch zur Entfaltung derselben zu machen hat, wobei er sich besonders bewusst sein müsste, dass diese Arbeiten Brasilien und der ganzen Menschheit zu Gute kommen würden.

RESUMO

Priskribinte per rapidaj linioj la grandiozan bildon naturan de Amazonio, la aŭtoro reliefigas la gravecon, kiun la studo pri ties klimato oferas por la ekonomia disvolviĝo de la regiono.

Poste, en ĝeneralaj trajtoj, li montras, ke la antikvuloj metis la klimaton sub la ekskluzivan dependecon de la temperaturo. La klimatoj estis klasigataj laŭ la inklino de la sunradioj kaj laŭ la kvanto de sunfrapo. Ĉiu duonsfero estis dividita per la paraleloj, jen laŭ 30 klimataj zonoj, funkcio de la daŭro de la plej longa tago de la jaro, jen laŭ 3 ĉefaj regionoj: sen malvarma sezono, sen varma sezono kaj mezvarma regiono.

La aŭtoro memorigas, ke la unua tutkuna studo pri la distribuo de la temperaturo sur la tero estas farita de AEPINUS, en 1761 ĉe la verko *De distributione caloris per tellurem*, kaj ke nur post tiu epoko oni faris studojn pri la ĝenerala distribuo de la meteorologiaj elementoj. Tiel MAHLMANN indikis en 1839 la neceson esti farataj klimataj observoj samtempaj kaj dum sama periodo, por permesi la komparan studon de la klimatoj. La ideo pri klimato, kiu estis simpla, iĝis pli kaj pli kompleksa, ĉar la klimato, efektive, dependas kaj de la meteorologiaj elementoj, kiuj ĉiumomente sin modifas, kaj de la geografiaj faktoroj, kiuj varias de loko al loko.

Post kiam li laŭvice elnomis la ĉefajn meteorologiajn elementojn kaj geografiajn faktorojn, kiuj havas influon sur la klimato, la aŭtoro diras, ke estas natura la apero de sennombraj klasigoj por ordigi la grandan variecon de tipoj, kiun la klimato oferas en la diversaj regionoj de la terĝlobo.

El inter la aperintaj klimataj klasigoj, bazitaj sur diversaj kriterioj, triumfis tiu de la eminenta aŭstra sciencisto WLADIMIR KÖPPEN, pro tio, ke ĝi baziĝas tiel sur la meteorologiaj elementoj, kiel sur la vegetaĵo, kiun ĝi konsideras kiel spegulon de la klimato, kaj ankaŭ pro

tio, ke la citita klasigo havas du grandajn profitojn, nome: utiligi simbolajn literojn por nomi la diversajn klimato-tipojn kaj esti fiksinta kvantecajn valorojn por nomi la diversajn klimato-tipojn. Estas ankaŭ la klasigo de KÖPPEN tiu, kiu pli bone taŭgas por la geografiaj studoj, kiujn cetere indikas la propra titolo de la lasta verko, kun li publikigis, nome: *Das geographische System der Klimate*.

Favore de tiu opinio, la aŭtoro observas, ke la sistemo de KÖPPEN estas adoptata de la plej graj centroj de moderna kulturo kaj citas studon ĵus faritan de profesoro EDWARD A. ACKERMAN, el la universitato de Harvard, en kiu tiu ĉi profesoro detale ekzamenas la aplikadon de la priparolita klasigo al la usonaj klimatoj.

Kaj li montras, ke malgraŭ tio, ke li konsideras ankoraŭ neperfekta la klasigon de KÖPPEN, profesoro ACKERMANN juĝas preferinde ĝin akcepti, tamen kun la adaptoj eble necesaj. Pri tio la usona profesoro memorigas, ke la plimulto de la verkoj publikigitaj pri tiu afero jam serĉadis plibonigi la sistemon de KÖPPEN.

Ĉar tiu sistemo kun la lastaj modifoj ankoraŭ estas malmulte konata inter ni, la aŭtoro prezentas ĝian sintezon, reproduktante la esencajn grafikaĵojn, kiuj faciligas la komprenon kaj aplikadon de la citita sistemo.

Tiam la aŭtoro komencas la studon pri la klimato de la amazona baseno, laŭ la sistemo de KÖPPEN, utiligante la meteorologiajn elementojn, kiuj aperis en la Jarlibro de 1938, publikigita de la Brazilia Instituto de Geografio kaj Statistiko. Oni elektis la staciojn tiamaniere, ke, tiel pro la situacio, kiel ankaŭ pro la valoroj de la ĉefaj klimataj elementoj, ili bone reprezentus la ĉefajn klimato-tipojn tie ekzistantajn. Por plifaciligi la interpreton de ĝiaj klimataj valoroj la aŭtoro prezentas kelkajn grafikaĵojn, kiuj bone evidencigas la trajtojn de la ĉefaj klimato-tipoj trovitaj ĉe la amazona baseno, kiuj estas: a) de *tropikaj arbaroj*, ĉiam varma kaj malseka, kun abundaj pluvoj — egale distribuitaj aŭ de la tipo musono —, kiu superas ĉe la regionoj de la amazona ebenaĵo kaj ĉe la deklivoj rigardantaj la maron, enspacante kaj la ĝuste nomitan ekvatoran arbaron kaj la tropikan arbaron; b) de *savanas* (amerika stepo), varma, kun abundaj pluvoj dum la somero kaj la vintro kaj seka periodo, kiu malhelpas la vegetadon kaj kaŭzas la formadon de kampoj, *cerrados* (densaj arbaroj) kaj *caatingas* (maldensaj arbaretoj), kiuj regas sur la altebenaĵoj de la brazila masivo kaj de la Gojanoj; kaj c) *malsek-mezozona*, kun varma kaj pluvema somero, kun la meza temperaturo de la plej varma monato supera ol 22°C, kaj kun seka vintro, kun la meza temperaturo de la plej malvarma monato malsupera ol 18°C, tio, kio okazas ĉe la plej altaj partoj de la altebenaĵoj.

La aŭtoro finas sian verkon dirante, ke, ĝenerale, la Amazonia klimato sin karakterizas per la konstanteco de la alta temperaturo kaj pro la abondeco da pluvo, de kio rezultas la riĉegeco de la vere ekvatora vegetaĵo, kiu tie divastiĝas, formante la plej vastan kontinuan etendon de kompakta arbaro en la tuta mondo.

Sed neĝusta estus la konkludo, kiun, konsiderante la du ĉefajn karakterizaĵojn supre menciitajn, oni elprenus, rilate al la influo de la amazona klimato sur la homo. Dank' al la tradoj, kiuj regule blovas el la marbordoj kaj enpenetras tra la kontinenton, kiel ankaŭ al la relative intensa falo de la temperaturo, kiu okazas ĉiutage, nokte, estas bonaj en Amazonio la kondiĉoj de la medio tiel mildigita.

Ĉe la regionoj de la *savanas*, kiuj ĉirkaŭas la vastan amazonan ebenaĵon, pro la alteco, la pluvreĝimo kaj la bona ventolo, estas multe pli bonaj la klimataj kondiĉoj.

Estas certe, ke la periodaj kaj neeviteblaj inundoj malhelpas la ekonomian aktivecon de la tuta regiono dum la pluvema sezono.

Ĉiaokaze, tio, kion tiu ĉi studo permesas al ni certigi, estas ke la Amazonia klimato ne oferas grandan baron al la disvastiĝo de ĝia progreso. Cetere, la potenciala riĉeco de la malbone konata regiono, pri kiu kelfoje tiom malakordas la opinioj, kompensus ĉiujn klopodojn pro la bono de Brazilo kaj de la homaro.